LA NATURE

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

LA NATURE

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

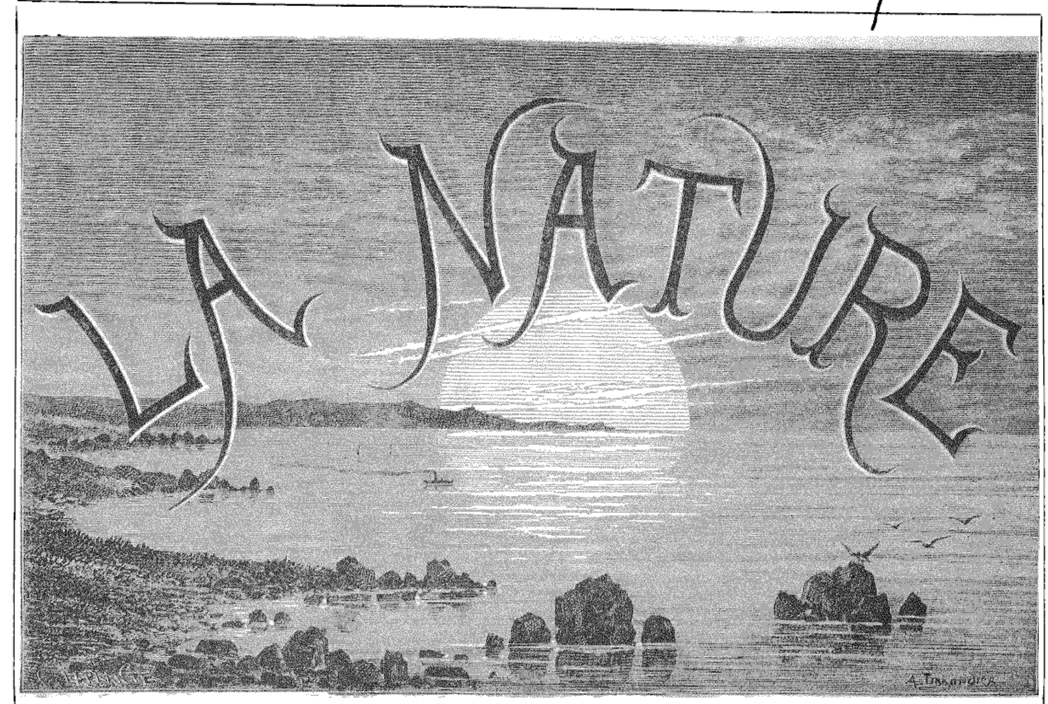
JOURNAL HEBDOMADAIRE ILLUSTRÉ

ABONNEMENTS

Paris. Un an	20 fr. »	Départements. Un an	25 fr. »
— Six mois	10 fr. »	— Six mois	12 fr. 50

Étranger : le port en sus.
Les abonnements d'Alsace-Lorraine sont reçus au prix de 25 fr.

Prix du numéro : 50 centimes



REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

JOURNAL HEBDOMADAIRE ILLUSTRÉ

HONORÉ PAR M. LE MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE D'UNE SOUSCRIPTION POUR LES BIBLIOTHÈQUES POPULAIRES ET SCOLAIRES

RÉDACTEUR EN CHEF

GASTON TISSANDIER

ILLUSTRATIONS

DESSINATEURS
MM. BONNAFOUX, FÉRAT, GILBERT, E. JUILLERAT, A. TISSANDIER, etc.

GRAVEURS
MM. BLANADET, DIETRICH, MORIEU, SMEETON-TILLY PÉROT, etc.

DEUXIÈME ANNÉE

1874

PREMIER SEMESTRE

PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

2e ANNÉE. — N° 27. 6 DÉCEMBRE 1873.

LA NATURE

REVUE DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE



LE SYSTÈME NERVEUX ET L'ÉLECTRICITÉ

NOUVELLES EXPÉRIENCES DE MM. DEWAR ET MAC KENDRICK.

L'étude du système nerveux a toujours eu le privilége d'attirer l'attention et l'on remplirait facilement un volume avec les titres seuls des travaux qui ont été faits sur ce sujet. Le rôle du système nerveux dans notre organisme est des plus importants : Bichat le considérait comme une des bases du trépied vital et, depuis Bichat, on a plutôt augmenté que diminué son importance. D'autre part, les questions qui se rattachent au système nerveux touchent à la fois à la physiologie et à la psychologie et par suite à tous les problèmes qui ont captivé l'esprit de l'homme, aux facultés de l'intelligence et à la vie du corps; aussi ont-elles été souvent étudiées et l'art est arrivé à des connaissances certaines sur quelques points. L'anatomie du système nerveux est, sinon complète, du moins fort avancée; on a pu à l'aide du microscope acquérir des notions exactes sur l'histologie du cerveau et des nerfs; sur bien des points, le rôle physiologique des divers organes a été déterminé, rôle beaucoup moins simple qu'on ne l'avait cru d'abord. On sait maintenant que les nerfs se trouvent dans un état électrique spécial, *état électrotonique* ou *électrotonus;* on connaît le temps exigé pour qu'une sensation perçue à la périphérie parvienne à l'organe central, ou pour qu'un ordre émané de celui-ci arrive aux muscles qui doivent lui obéir. Les progrès de la physique ont aidé aux recherches de la physiologie; sans le microscope, le Dr Luys eût-il pu continuer ses beaux travaux sur la constitution anatomique du système nerveux? sans les appareils d'induction M. Duchenne (de Boulogne), eût-il pu étudier les actions spéciales des nerfs? etc. Nous ne pouvons, d'un autre côté, passer absolument sous silence les considérations théoriques d'ordre philosophique autant que physiologique et relatives à l'action du système nerveux. Nous voudrions parler des travaux récents de M. le Dr E. Fournier et de M. Bain, travaux intéressants à tous égards, mais il faut nous borner et nous désirons seulement appeler l'attention sur des expériences et une théorie dues à des savants d'outre-Manche et qui sont presque autant du domaine de la physique que de celui de la physiologie. Peut-être ni l'une ni les autres ne sont-elles destinées à faire avancer les sciences d'une manière notable; cependant elles méritent, à ce qu'il nous semble, d'être vérifiées et discutées, car elles peuvent servir de point de départ à des recherches importantes.

Le cerveau est l'organe dans lequel se produisent les perceptions; mais il n'est pas affecté directement par le monde extérieur, et ce sont les organes des sens qui reçoivent l'action des agents, corps matériels ou éther, à l'occasion desquels ont lieu ces perceptions. Il ne suffit pas que l'organe récepteur et que le centre nerveux soient intacts l'un et l'autre, il faut qu'ils se trouvent reliés par un conducteur, qui soit également dans toute son intégrité : il est incontestable que la modification, quelle qu'elle soit, subie par l'organe récepteur produit dans le nerf un changement particulier qui se transmet de proche en proche et cause à son tour dans le cerveau un état spécial auquel correspond une perception déterminée.

A l'époque où les fluides étaient à la mode, on admettait un fluide nerveux circulant dans les nerfs à peu près comme le gaz d'éclairage dans les tuyaux de conduite : ce fluide mis pour ainsi dire en mouvement sous l'influence du corps qui agissait sur l'organe, arrivait au cerveau et y causait la sensation. Peut-être ce fluide, existe-t-il, on ne sait; mais dans le cas de l'affirmative, son mouvement doit amener des changements dans l'état du nerf, de telle sorte que, dans un cas comme dans l'autre, il est naturel de rechercher la nature des modifications qui se manifestent dans un nerf lorsqu'il transmet au cerveau

une action éprouvée par l'organe auquel il aboutit d'autre part. M. Dewar et le Dr Mac Kendrick ont présenté récemment à la Société royale d'Édimbourg les résultats des expériences qu'ils ont entreprises sur ce sujet. Ce sont ces résultats que nous allons résumer : ils se rapportent spécialement au nerf optique, mais il faut souhaiter que ces travaux soient repris et étendus aux autres nerfs sensitifs.

Sans entrer dans le détail des expériences, nous allons en indiquer le principe : si l'on opère d'abord sur un animal à sang froid, après l'avoir sacrifié, on enlève avec précaution l'œil et une partie du nerf optique ; puis, avec les précautions usitées en pareil cas, on met l'une des extrémités du fil d'un galvanomètre en contact avec la section transversale du nerf, tandis que l'autre extrémité est appliquée sur la surface du nerf ou sur la cornée. D'après une loi connue, on observe une déviation de l'aiguille du galvanomètre qui indique un courant dirigé dans le fil de la section latérale à la section transverse ; pendant cette première partie de l'expérience, l'œil est absolument soustrait à l'action de la lumière. On fait alors entrer dans l'œil un faisceau de lumière qui traversera l'œil et viendra agir sur la rétine comme il l'eût fait si, l'animal étant vivant, l'œil était resté intact : l'action produite sur la rétine est telle que si l'animal n'était pas mort, il verrait, par suite de la mise en jeu de l'activité du nerf optique. Or, et c'est là le fait capital, au moment où l'on fait agir la lumière, on observe d'abord un accroissement puis aussitôt une diminution de la déviation de l'aiguille ; au moment où l'on empêche l'arrivée du faisceau, il y a un nouvel accroissement. Dans les expériences que nous rapportons, il ne pouvait y avoir doute, la déviation initiale atteignait jusqu'à 600° et la variation était comprise entre 3 et 10 pour cent. Lorsque l'on voulait opérer sur des animaux à sang chaud, il fallait opérer différemment : dans ce cas, en effet, l'action nerveuse ne se continue que sous l'influence de la circulation du sang et cesse presque immédiatement pour un nerf isolé. Il fallait agir sur un animal vivant, rendu insensible par l'action du chloroforme et dont on mettait à nu le nerf optique et l'œil en enlevant le plafond de l'orbite.

Si les faits que nous venons de rapporter sont certains, s'il n'est pas possible de les attribuer à d'autre action qu'à celle du faisceau lumineux concentré sur la rétine, ils sont la confirmation expérimentale et fort importante d'une idée qui s'était présentée sous la forme d'une simple hypothèse après la découverte des courants musculaires et nerveux par Dubois-Reymond, et dans laquelle les variations de l'électrotonus jouaient un rôle capital dans l'action nerveuse. La transmission au cerveau des sensations reçues par les organes des sens présenterait certainement encore des *desiderata*, mais enfin elle serait réduite, en principe, au moins à l'une des modalités dynamiques étudiées au physique.

MM. Dewar et Mac Kendrick ont poussé plus loin leurs expériences : ils ont reconnu l'effet que nous avons signalé chez des animaux de divers ordres, des mammifères, des oiseaux, des reptiles, des poissons, des crustacés ; ils ont reconnu que les yeux composés donnent les mêmes effets que les yeux simples : la variation de l'intensité du courant était maxima pour le homard et atteignait 10 pour 100 ; l'effet que nous signalons a pu être suivi jusque dans les lobes optiques.

Divers résultats obtenus dans le cours de ces recherches sont, d'ailleurs parfaitement concordants avec les faits connus depuis longtemps ; c'est ainsi que l'on a observé, en faisant agir successivement des lumières diversement colorées, que la lumière jaune est celle qui produit les plus grandes variations, la lumière violette les plus petites ; on sait que le maximum d'intensité lumineuse du spectre solaire est dans le jaune et le minimum dans le violet. On a observé également que, pour qu'il y eût variation du courant, il fallait que la lumière agît sur la rétine et non sur le nerf optique : on sait que lorsqu'un objet envoie des rayons qui tombent sur la papille (entrée du nerf optique dans l'œil), l'image n'est point perçue. La concordance a même été poursuivie plus loin, et MM. Dewar et Mac Kendrick ont cherché comment était affectée la variation du courant nerveux par des changements dans l'intensité lumineuse, et ils ont trouvé la même loi que celle que l'on admet comme reliant la sensation lumineuse perçue à l'intensité de la source de lumière (loi de Fechner, sur laquelle nous regrettons de ne pouvoir insister quelque peu). Ce dernier fait a une importance spéciale en ce qu'il montre que cette loi physico-psychologique de Fechner est indépendante du cerveau, organe central, mais qu'elle dépend seulement de la loi de transmission par les nerfs.

Nous reviendrons sur cette question capitale sitôt que de nouvelles expériences ou de nouveaux faits seront signalés.

— La suite prochainement. —

LE CHATELIER

La mort vient d'enlever encore un des plus éminents ingénieurs français, M. Le Chatelier, inspecteur général des mines. Né en 1815, élève brillant de l'École polytechnique de 1834 à 1836, dit un des biographes de cet ingénieur, M. Ronna, c'est au service des mines de l'État, où ses travaux scientifiques l'avaient déjà signalé, que le gouvernement le réclamait vers 1846 pour le contrôle des chemins de fer alors en activité. En 1848, il est ingénieur en chef de l'exploitation des Compagnies du Centre et de Paris à Orléans, puis chargé successivement du service de surveillance des chemins du Nord, de l'Est, de Paris à Rouen, de Saint-Germain, de l'Ouest et de la Ceinture. Pendant cette période, M. Le Chatelier étudie à fond le matériel et la traction de nos compagnies en voie de formation, et ses publications sur ces ser-

vices établissent sa réputation de praticien et de savant. Ce sont : les *Recherches expérimentales sur les locomotives*, en collaboration avec M. Ernest Gouin ; la monographie des *Chemins de fer de l'Allemagne* ; des études sur la *Stabilité des locomotives*, et le *Guide du mécanicien constructeur*, auquel il travaille avec MM. Flachat, Petiet et Polonceau.

Lorsque, après 1852, MM. E. et J. Pereire apportent l'ardente initiative du Crédit mobilier à la création de vastes entreprises industrielles, ils s'associent Le Chatelier pour les organiser sous le rapport technique. Dès 1855, ils l'appellent au comité du *Midi* avec MM. Clapeyron et Flachat, et à celui des *Chemins autrichiens* avec M. Maniel. Plus tard il devient conseil, avec M. Sauvage, de la *Grande société des Chemins de fer russes*, conseil et directeur des chemins du *Nord de l'Espagne*, administrateur de *la Compagnie générale transatlantique*. Les types de matériel arrêtés d'abord avec M. Petiet au nord de la France, sont tour à tour perfectionnés pour ces nouvelles voies. Les affaires les plus considérables, chemins de fer, canaux, sondages, houillères, mines métalliques, etc., sont soumises à Le Chatelier et réclament ses avis.

Il ne cesse pas toutefois de servir l'État, aux commissions des chemins de fer, des machines à vapeur ; au comité des arts et manufactures ; aux expositions universelles. Il livre au conseil municipal de Paris un projet complet pour l'alimentation des eaux potables, puis pour l'épuration des eaux d'égout. Avec son ami, M. Henri Sainte-Claire Deville, il développe la fabrication et les applications du nouveau métal l'aluminium, fait des recherches sur les aluminates et les fluosilicates, et dote l'industrie métallurgique de la *bauxite* pour les parois et soles réfractaires. Avec M. Siemens, il poursuit le traitement direct des minerais pour la fabrication du fer et de l'acier. En agriculture, il sollicite l'emploi des engrais salins, des phosphates, des cendres de houille, et paye d'exemple pour la mise en culture des Landes. Enfin, il abandonne aux chemins de fer sa remarquable invention de l'emploi de la contre-vapeur, pour laquelle l'Exposition de Vienne lui décerne le diplôme d'honneur du groupe mécanique.

Une telle carrière de travail est un exemple pour tous. Le pays perd en M. Le Chatelier le dernier survivant d'une brillante pléiade d'ingénieurs, frappés l'un après l'autre depuis la guerre néfaste de 1870 : MM. Petiet, Maniel, Sauvage, Flachat, Audibert, qui avaient avec MM. Clapeyron et Polonceau organisé en France les chemins de fer et dirigé les plus importants travaux de notre époque.

—◇—

NOTE SUR LA COMÈTE IV DE 1873

La comète IV de 1873, découverte le 23 août, à l'Observatoire de Paris, s'est distinguée des autres comètes télescopiques par ses changements de forme, l'accroissement rapide de sa queue et aussi par son éclat, qui l'a rendue visible à l'œil nu quelque temps avant son passsage au périhélie.

Grâce à ce concours favorable de circonstances, les observations du nouvel astre pourront jeter quelque lumière sur la constitution jusqu'ici peu connue des comètes.

Le jour de sa découverte, la comète se présentait dans le télescope comme une nébulosité ronde, fortement condensée au centre et sans trace sensible de queue ; son diamètre apparent était de 4′ environ. On la voyait, dans une lunette de 1 centimètre d'ouverture, comme une étoile de 7e grandeur.

Cet aspect a peu varié jusqu'au 26 août. A cette date, on commença à apercevoir un rudiment de queue ; la tête devenait légèrement elliptique et son diamètre atteignait 6′.

Le 29 août, la queue, directement opposée au soleil, avait déjà 20′ de longueur ; elle formait avec le méridien passant par son noyau un angle de 41°. A partir de cette époque, sa longueur n'a pas cessé de s'accroître : le 2 septembre, elle avait atteint 2°. Quant au noyau, ses dimensions restaient à peu près constantes, bien que son éclat augmentât rapidement ; il était comparable, le 10 septembre, à une étoile de 4e grandeur.

La tête de la comète, examinée avec un grossissement de 200 fois, paraît composée de 3 enveloppes et d'un noyau. Le noyau n'est pas au centre ; il est situé un peu vers le sommet. De la masse de lumière qui l'entoure s'échappe un filet lumineux très-étroit et qui paraît donner naissance à la queue. Ce filet très-brillant à son origine, s'affaiblit graduellement à mesure qu'il s'éloigne de son point de départ.

On se rendra facilement compte des changements qu'a éprouvés la comète en jetant les yeux sur les figures ci-jointes.

La comète a pu être encore aperçue le 15 septembre, vers 4 h. du matin, mais sa hauteur trop faible s'opposait à des observations, qu'auraient gênées d'ailleurs les premières lueurs du jour. On a cependant pu constater que la forme du noyau était sensiblement la même que le 12 et que son éclat était considérablement augmenté. En effet, il était encore possible de distinguer la comète, alors que les étoiles de 4e grandeur n'étaient déjà plus visibles.

On a fait différentes études spectroscopiques de cet astre pendant la période de son plus grand éclat.

Il résulte des observations de MM. André et Rayet, astronomes à l'Observatoire de Paris, et celles de M. Plummer (de l'Observatoire de Durham), que le spectre de la comète était composé de 3 bandes brillantes bien distinctes. La première, dans le jaune, à peu près entre D et E ; la deuxième, dans le vert, coïncidait presque avec la ligne *b* ; la troisième, dans le bleu, au delà de F. On a constaté qu'il n'y avait pas traces de spectre continu dans l'intervalle des lignes lumineuses.

La bande du vert était beaucoup plus lumineuse que les deux autres. Les lignes du jaune et du bleu

étaient de longueur et d'intensité à peu près égales.

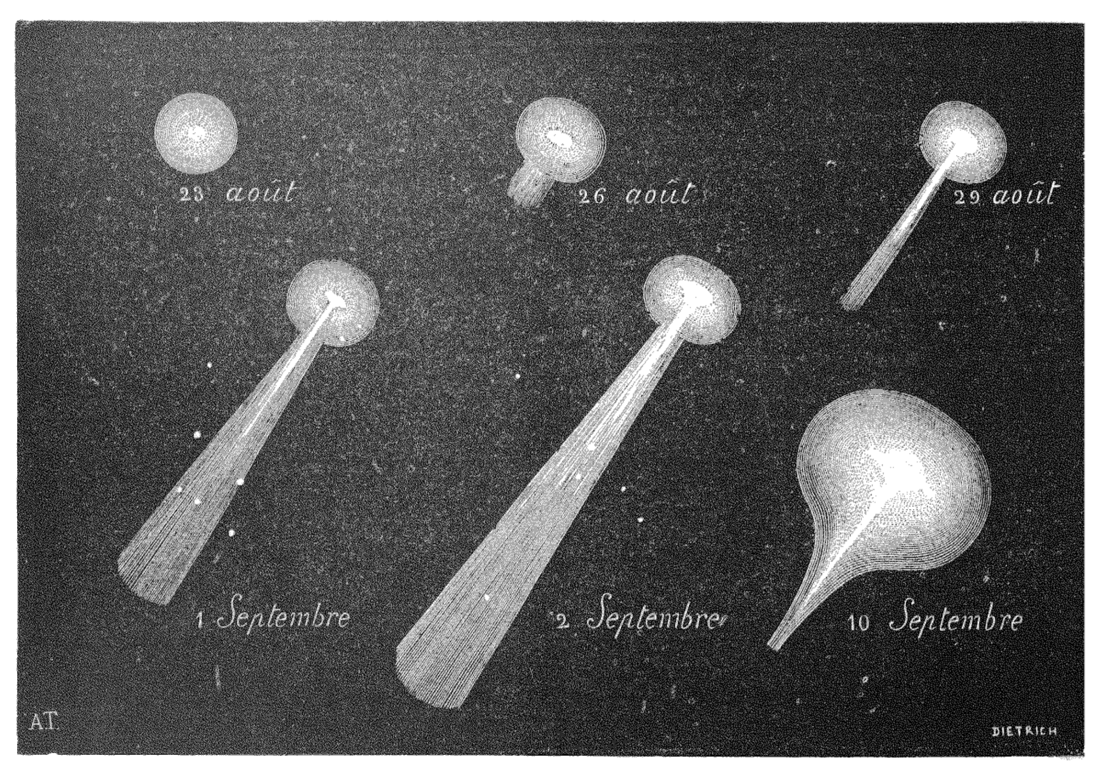
Ces bandes étaient nettement définies, du côté le moins réfrangible du spectre et semblaient décroître par degrés insensibles du côté opposé.

De la comparaison des observations précédentes avec celles de M. Huggins, sur la comète I de 1868 (Winnecke), M. Plummer a cru pouvoir conclure que le spectre de ces deux astres est identique et que la lumière de la comète IV 1873 doit être attribuée à du carbone incandescent.

D'après cette conclusion, la comète serait lumineuse par elle-même. Mais ce fait s'accorde peu avec celui de la variation d'éclat des comètes qui deviennent toujours plus brillantes, à mesure qu'elles s'approchent du soleil.

On conçoit d'ailleurs difficilement un corps d'une masse aussi faible que celle qu'on assigne généralement aux comètes, se maintenant si longtemps à une température aussi élevée que celle que nécessite la volatilisation du carbone.

Il serait peut-être plus admissible de supposer que la comète, éclairée par le soleil, est un composé gazeux, froid, dans lequel il entre du carbone, sous forme, par exemple, d'acide carbonique ou d'oxyde de carbone. Ce composé gazeux ne pourrait évidemment réfléchir que les rayons qu'il a arrêtés ; or cet arrêt ne portant que sur quelques lignes du spectre, ces lignes, parmi lesquelles se trouvaient celles du carbone, seraient seules réfléchies.



Différents aspects de la comète de MM. P. Henry.

Le polariscope pourrait fournir d'utiles renseignements sur ce point; malheureusement cet instrument a été un peu délaissé dans les recherches d'astronomie physique, depuis l'emploi journalier du spectroscope. Il est probable qu'en continuant les indications fournies par ces deux instruments, on arrivera à savoir d'une façon positive si les comètes ont ou non une lumière propre. P. Henry.

LE GISEMENT

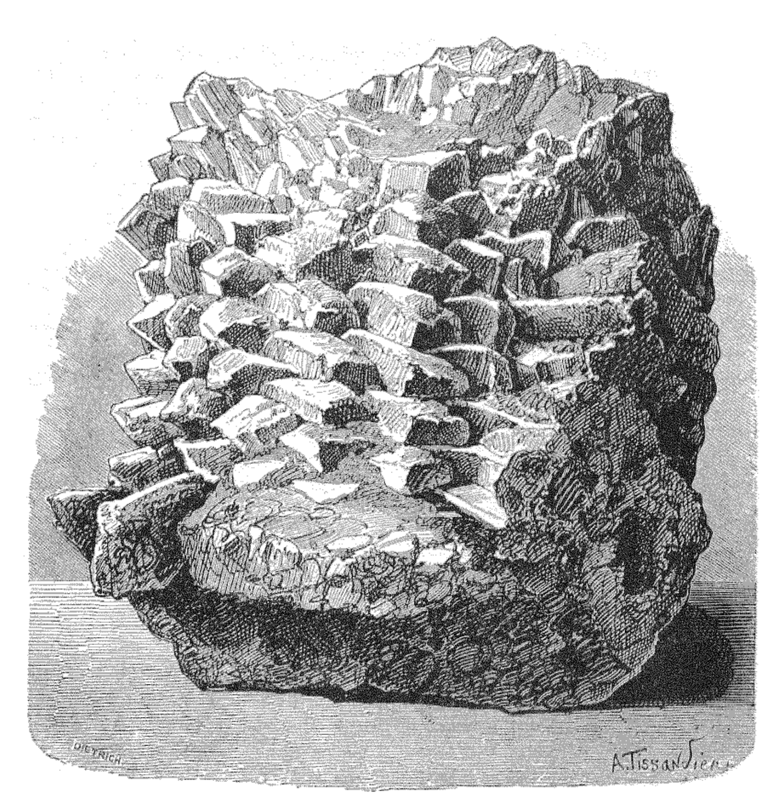
DE L'ENDOGENITES ECHINATUS.

Notre gravure représente le fragment d'un magnifique tronc de palmier fossile, l'*endogenites echinatus*, que possède la galerie de minéralogie du Jardin des plantes. Ce remarquable débris n'a pas moins de $0^m,54$ de hauteur et de $0^m,46$ de diamètre; trouvé à Vailly, par M. le vicomte d'Abancourt, il a souvent attiré l'attention des paléontologistes. Un savant géologue, M. E. Robert, a cru devoir contrôler le véritable gisement de ce curieux représentant de la famille des palmiers, que l'on a jusqu'ici considéré comme provenant des sables supérieurs à argile plastique.

« Les collines qui bordent l'Aisne, entre Vailly et Soissons, dit M. E. Robert, sont presque entièrement

composées de sable ou de grès glauconifères, ce dernier devenant quelquefois quartzeux et lustré. Ces puissantes agglomérations siliceuses reposent sur les argiles plastiques à lignites pyriteux et supportent à leur tour un calcaire marin presque entièrement formé de nummulites ou de lenticulites avec nérites, tous ces mollusques devenant accidentellement siliceux lorsque la roche est pénétrée par du sable qui s'est substitué à la chaux ; enfin des bancs puissants de calcaire marin grossier proprement dits, sur lesquels, avant le passage des eaux du grand cataclysme, devaient s'étendre des meulières ou des silex d'eau douce, dont on ne retrouve plus que des traces ; de grandes assises de calcaire marin, disons-nous, disloquées par la violence des eaux diluviennes ou de soulèvement, et dont les interstices sont remplis de limon rougeâtre et de cailloux roulés, parmi lesquels il y a beaucoup de quartz primitif (quartzite), terminent la série des divers étages occupés par le terrain tertiaire, dans ce que j'appellerai le bassin de Soissons[1].

M. E. Robert a examiné avec soin les végétaux



Tronc de palmier fossile. (*Endogenites echinatus.*)

fossiles qui se rencontrent sur les pentes rapides de l'une de ces collines, appelée *Calais*, et qui s'avance vers l'ouest à la façon d'un cap ; il a surtout rencontré d'abondants débris de stipes de palmiers, appartenant à plusieurs espèces. Il n'est pas possible d'affirmer qu'ils sont contemporains de l'endogénite de Vailly, mais on peut être certain que de véritables palmiers partagent le gisement des arbres dicotylédonés, dont il n'avait jamais jusqu'ici été fait mention que dans les sables quartzeux glauconifères supérieurs à l'argile plastique. M. E. Robert a rencontré dans le même terrain d'autres traces végétales qui lui ont paru offrir un grand intérêt : il signale surtout de nombreux moules de tiges de plantes qui ont dû être herbacées et dont la surface corticale était couverte d'excroissances ou de tubercules très-rapprochés les uns des autres. Certaines plantes grasses, comme les cactées, ainsi que les fruits de quelques cucurbitacées, sont caractérisés de la même façon.

Ces nouvelles investigations géologiques nous ont paru dignes d'être signalées ; elles nous offrent l'occasion d'étudier spécialement l'*endogenites echinatus;* elles jettent en outre quelque lumière sur un gisement depuis longtemps connu par ses richesses et sur des échantillons géologiques qui excitent l'admiration de tous les amis de la science.

L. Lhéritier.

[1] *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* Séance du 29 septembre 1873.

LE CIEL AU MOIS DE DÉCEMBRE 1873

Le 21 de ce mois, à 5 heures 42 minutes du soir (temps moyen. de Paris), le soleil aura atteint sa plus grande déclinaison australe : son centre sera à 23° 27′ 27″ au-dessous de l'équateur ; l'hiver astronomique commencera. Trois jours plus tard, le 24 décembre, il y aura, à peu de chose près, coïncidence entre le temps moyen et le temps vrai, puisqu'il ne s'en faudra que d'une seconde que le centre du soleil passe au méridien à midi vrai ; en d'autres termes, l'équation du temps se trouvera à peu près nulle, ainsi qu'il est arrivé à trois autres époques de l'année, le 15 avril, le 14 juin et le 31 août. Ce jour-là, on pourra régler, sans correction, sa montre sur le soleil.

Nous arrivons aux plus courts jours, aux plus longues nuits. Ce serait l'époque la plus favorable pour les observations astronomiques, si les nuits étaient sereines, si le froid n'était un peu rigoureux pour les stations nocturnes en plein air. Les régions du ciel qui, en décembre et sous les latitudes tempérées de l'hémisphère boréal, défilent devant l'observateur, sont des plus riches et des plus intéressantes. Supposons-nous au solstice et passons en revue les principales constellations visibles pendant la nuit, entre 6 heures du soir et 6 heures du matin.

Du côté du nord, nous avons toujours le même spectacle, puisque la même zone circompolaire est toujours en vue. A l'heure où commence notre révision stellaire, la grande Ourse est couchée à l'horizon ; les sept étoiles du Chariot, grâce à l'illusion optique qui agrandit tous les astres, forment une figure d'une dimension considérable, tandis que, tout près du zénith, Cassiopée semble au contraire réduite à ses dimensions les plus faibles. La Voie lactée s'étend de l'ouest à l'est, en montant jusqu'au-dessus de nos têtes, et l'on voit poindre de l'orient sur ses bords, les premières étoiles d'Orion. Du côté du midi, c'est Andromède, le Carré de Pégase qui occupent la scène, près du méridien. Si le ciel est bien pur, on pourra distinguer aisément à l'œil nu la nébuleuse d'Andromède, à peu près à distance égale de l'étoile Alpha, la plus brillante d'Andromède et l'angle nord-est du Carré, et de l'étoile Alpha de Cassiopée. On aperçoit un petit nuage de forme ovale, voisin d'une étoile de quatrième grandeur, ν d'Andromède, étoile qui avec les deux précédentes, forme un triangle presque isocèle et très-aplati. Déjà à cette heure, on voit briller à l'est les Pléiades, et, à leur suite, Aldébaran, dont la lumière rouge scintille au milieu d'une foule de petites étoiles, les Hyades. A l'opposé, au couchant, la Lyre et l'Aigle vont bientôt disparaître dans les brumes de l'horizon.

Peu à peu le décor va changer. Du côté du nord, la rotation diurne ne fera que modifier les positions des étoiles de la zone relativement à l'horizon. La grande Ourse va se relever vers l'est, Cassiopée au contraire s'incliner vers l'ouest, et ce sera au tour du Cocher et de la Chèvre de monter au zénith.

A minuit, c'est Orion qui resplendira et dont le magnifique quadrilatère aura déjà dépassé le méridien. Aldébaran et Sirius lui feront cortége, prolongeant ainsi l'une de ses diagonales, du sud-est au nord-ouest. Les deux brillantes des Gémeaux, Pollux et Castor, puis un peu plus bas Procyon, et, vers l'orient, Régulus, qui traîne avec lui le grand Trapèze du Lion surmonté d'une couronne d'étoiles formant avec Régulus, comme une faucille. A ce moment, les amateurs qui voudront observer des nébuleuses fameuses, auront le choix : au milieu d'Orion, au bas des trois étoiles du Baudrier, brille l'étoile θ que les plus puissants télescopes ont décomposée, d'abord en quatre étoiles (celles connues sous le nom de *quadrilatère d'Orion*) puis en six, et même en sept étoiles distinctes. θ occupe le centre d'une des plus curieuses, des plus étranges nébuleuses que l'on connaisse, et qui, observée il y a deux siècles par Huyghens, a été l'objet de l'étude approfondie de plusieurs astronomes contemporains, J. Herschel, O. Struve, Liapounow et Bond. Les amas des Gémeaux et du Cancer, que les bons yeux distinguent à l'œil nu, se trouvent également en vue.

De minuit à 6 heures du matin, la scène change encore par l'effet naturel de la rotation diurne, et quand l'aurore commencera à effacer les plus faibles étoiles, on verra briller encore, de part et d'autre du méridien, vers le sud, le Lion et le Bouvier ; entre les deux constellations, se trouve le petit groupe d'étoiles de la Chevelure de Bérénice. Plus haut, entre celle-ci et la Grande-Ourse qui, à cette heure, est remontée au zénith, sont les Lévriers et les Chiens de chasse. C'est une constellation peu apparente ; mais elle renferme une des plus belles nébuleuses spirales du ciel. J. Herschel l'avait dessinée comme une nébulosité circulaire ou elliptique : le gigantesque télescope de lord Rosse réussit à la décomposer en partie en étoiles, en même temps qu'il reconnaissait la forme distincte de ses spirales lumineuses. Puis vint notre regretté Chacornac, qui, à son tour, reconnut la même forme dans une petite nébuleuse qui se rattache à la première. Vers l'orient, Hercule vient de se lever, précédé par la Couronne boréale, que les astronomes doivent surveiller, afin de voir si l'étoile temporaire qui a paru en 1866, et depuis s'est éteinte ou du moins abaissée à la neuvième grandeur, ne reprend pas son éclat.

La date du 11 au 13 décembre est signalée par un essaim périodique d'étoiles filantes : son point radiant, reconnu par l'astronome Greg, est l'étoile θ des Gémeaux. Avis aux observateurs de ces météores.

Nous avons, pour ce mois ci, peu de chose à dire en ce qui concerne l'astronomie planétaire. Les positions des planètes seront, en général, peu favorables à l'observation. Passons-les rapidement en revue, en suivant, comme toujours, l'ordre de leurs distances au soleil.

Mercure, en décembre, se lève d'abord un quart en-

viron d'heure avant le soleil; puis, après avoir atteint le 19 son élongation occidentale maximum, il se rapproche peu à peu de l'astre radieux. Son ascension droite varie de 16 h. 24 m. à 17 h. 27 m., et sa déclinaison de 20° 13′ à 22° 37′; dans l'intervalle la planète décrit, entre le Scorpion et Ophiucus, une de ces boucles qui résultent de la combinaison de son mouvement avec celui de la Terre.

Vénus, que nous avons laissée dans la constellation de la Balance, passera dans Ophiucus et traversera pendant le mois de décembre l'une des deux branches de la Voie lactée, sur les confins du Sagittaire. La brillante planète sera visible le matin, puisque le 1er du mois elle se lèvera à 5 h. 42 m., ou 1 h. 52 m. avant le soleil, et qu'à la fin de décembre, elle devance encore le soleil de plus d'une heure. Vénus se rapproche du soleil, dans son mouvement apparent, tout en s'éloignant de la Terre.

Mars aussi s'éloigne de nous de plus en plus. Il ne se lève guère que trois ou quatre heures après le soleil, et se couche de bonne heure, entre 8 h. 20 m. et 8 h. 32 m. du soir. L'observation en devient de plus en plus défavorable et difficile. Il reste pendant tout le mois dans le Capricorne (Asc. dr. 20 h. 36 m. à 22 h. 8 m., décl. australe 20° 4′ à 12° 38′).

Jupiter, qui sera en quadrature le 22 décembre, se lève en ce mois au milieu de la nuit, entre 1 h. du matin et 11 h. 1/4 du soir; il passe au méridien avant le lever du soleil. La portion de son orbite qu'il décrira, du 1er au 31, sera une ligne située dans la Vierge, à peu de distance de l'équateur, qu'il franchira du 16 au 17 décembre (Asc. dr. 11 h. 57 m. à 12 h. 7 m., décl. boréale 1° 36′, australe 0° 38′).

Saturne est, comme Mars, dans le Capricorne; il marche vers sa conjonction, qui aura lieu le 24 janvier. Son lever a lieu entre 11 h. et 8 h. 1/2 du matin et son coucher entre 7 h. 44 m. et 6 h. du soir. Donc, circonstance défavorable à l'observation.

Uranus, au contraire, va vers son opposition, qui aura lieu le 23 de janvier de 1874. C'est dans le Cancer qu'il faut chercher cette planète qui, d'ailleurs restera visible toute la nuit, puisqu'elle se lève entre 8 h. 1/2 et 6 h. 1/2 du soir et passe au méridien entre 3 h. et 4 h. du matin. Voici ses coordonnées équatoriales en décembre : ascension droite de 8 h. 52 m. à 8 h. 49 m.; déclinaison boréale, de 18° 15′ à 18° 31′.

Enfin, Neptune, dans les Poissons, sera également visible, aux positions suivantes : 1 h. 39 m. à 1 h. 38 m. d'ascension droite; 8° 25′ à 8° 20′ de déclinaison boréale.

Amédée Guillemin.

LES PROFONDEURS DE LA MER[1]

M. C. Wyville Thompson vient de publier, en Angleterre, le récit complet et systématique des croisières faites en 1868, par le *Lightning*, en 1869 et en 1870, par le *Porcupine*, sous la direction scientifique de trois membres de la Société royale de Londres : l'auteur, le docteur Carpenter, qu'on peut appeler sans exagération le prince des micrographes anglais, et M. Gwyn Jeffreys.

L'espace soumis aux investigations des savants anglais s'étend depuis les îles Féroé jusqu'au détroit de Gibraltar. C'est donc, comme on le voit, une grande et utile préface à l'admirable voyage de circumnavigation du *Challenger*, dont nous rendons compte au fur et à mesure que les nouvelles nous arrivent.

C'est dans ces trois campagnes d'essai que les instruments qui permettent de porter la sonde à 4,000 mètres ont été inventés, perfectionnés, et qu'ils ont fonctionné pour la première fois sur une grande échelle. Dans cet admirable ouvrage, que les explorateurs du fond des océans consulteront forcément, M. Wyville Thompson indique avec le plus grand soin tous les détails nécessaires pour exécuter les sondages sous-marins. Afin de bien faire comprendre ce que sont ces opérations, nous allons relever les détails de celle qui fut exécutée dans la baie de Biscaye, le 22 juillet 1869, par 2,435 brasses.

Comme le navire était poussé par une jolie brise, la drague était descendue obliquement; on fut donc obligé de mettre à la mer 3,000 brasses de corde, pesant 2,250 kilos dans l'air. Cette corde perdait dans l'eau les trois quarts de son poids et se trouvait donc réduite à 562 kilos une fois qu'elle avait quitté le bord. Quoique la drague pesât 150 kilos, le câble ne serait pas descendu assez rapidement, puisqu'il n'avait qu'un excès de poids égal à 1/4. On y attacha donc trois plombs, destinés à accélérer ce mouvement, l'un de 50 kilos et les deux autres de 25 kilos chacun. Malgré cette précaution, le bout de la corde mit plus d'une heure à arriver au fond de la mer. On laissa la drague traîner pendant quelque temps, afin de lui donner le temps de ramasser des objets variés, et on la releva avec une vitesse de 10 brasses par minute, quand on eut lieu de croire qu'elle avait dû faire de bonnes prises. Il fallut 5 heures de travail continu, à la machine pour la ramener à bord avec 70 kilos de matières. L'opération, commencée à 4 heures du soir, était terminée à 1 heure du matin.

Les manœuvres auxquelles se livre actuellement le *Challenger* ne sont pas moins pénibles. Est-ce que ces difficultés ne doivent point augmenter notre admiration pour les hommes infatigables qui sont arrivés à les vaincre?

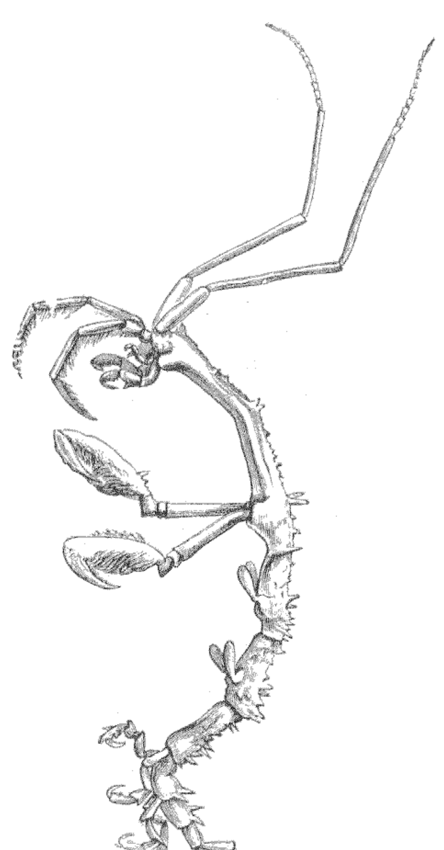
Un fait capital mis en évidence, c'est que tous les raisonnements abstraits faits *a priori* sur des considérations théoriques pèchent par la base. C'est l'observation seule qui peut permettre d'édifier sur des découvertes inébranlables l'histoire physique de ces régions profondes. Il y a, dans l'empire sous marin, des zones froides et des zones chaudes. Les zones froides semblent reposer sur un même sol que les

[1] *The Depths of the sea*, by C. Wyville Thompson. London, Macmillan and C°, 1873.

zones chaudes, mais la nature de la faune qu'on y découvre est totalement différente. Elle semble, par une liaison inconnue, dépendre de la température ambiante.

Les deu.. crustacés que l'on voit représentés ci-contre appartiennent à la zone froide, comprise entre les Orcades et les îles Féroé. Ils habitent, l'un et l'autre, par des profondeurs de 4 à 500 brasses. L'un fait partie de la famille des aranéiformes, et l'autre de celles des chevrolles; tous deux remarquables par le peu de développement de la partie abdominale réduite à un simple vestige. Cette chevrolle et ce nymphon ont tous deux des proportions beaucoup plus considérables que leurs congénères habitant la surface de la mer. Le nymphon doit être un ennemi très-redoutable pour les êtres vivants qui peuplent cet abîme, déjà passablement profond. Quant à la chevrolle, il paraît qu'elle se borne à se cramponner par ses pattes de derrière au tissu d'une éponge, et qu'elle se balance mollement, explorant ainsi le solide sphérique sur lequel sa voracité peut s'exercer.

Les caractères extérieurs propres à ces êtres étranges n'ont point varié, dans le district où ils se trouvent si bien à leur aise; on retrouve tous les éléments essentiels de l'organisme des crustacés, de même espèce, vivant dans notre monde subaérien, mais leur physionomie est devenue plus effrayante, plus étrange, plus invraisemblable. Leurs pattes jouissent, de même que celles des congénères des hautes régions pélagiques, de l'étonnante propriété de servir à la respiration en même temps qu'à la locomotion. Quant aux petites pattes supplémentaires du nymphon, elles sont employées par la femelle pour porter ses œufs. Rien n'est changé au caractère essentiel de la race. Pourquoi cette ressemblance étonnante de plan intime et ces différences si bizarres d'aspect? Est-ce que certaines espèces, qui nous paraissent dégénérées depuis les temps fossiles, n'ont point diminué de force, de volume, uniquement parce qu'il leur manque aujourd'hui la pression énorme nécessaire à leur complet épanouissement? La nature peut bien créer des êtres qui ont besoin de 50 ou 60 atmosphères d'eau leur pesant sur les épaules, et qui sont gênés à cent brasses comme nous le serions s'il nous fallait vivre sur le sommet des Andes.


Caprella spinosissima, Norman. (Double de la grandeur naturelle)

Qu'il nous soit permis de tirer des travaux de M. Thompson un exemple qui montre jusqu'à quel point l'homme de science doit être soupçonneux et timide dans la généralisation des faits qu'il observe.

M. Wyville Thompson, rencontrant partout de la chaux, depuis les Açores jusqu'aux Féroé, en vient à se demander si le fond de tous les océans est calcaire. Aujourd'hui il est détrompé, et ce n'est point un rival; c'est lui-même qui s'est chargé de se tirer de son erreur. Dans les environs de Madère, il a trouvé une argile de couleur rougeâtre. Dans un district, il a pêché un rognon de manganèse. L'uniformité qu'il avait un instant rêvée est une chimère.

Tout le fond de la mer semble tapissé d'une sorte d'écume gélatineuse, propre, s'il nous est permis de nous exprimer ainsi, à la formation des êtres. O ténèbres pleines de lumières! dans ces régions que l'on croyait désertes, l'on respire, pour ainsi dire la vie par tous les pores! Ce limon semi-organisé ne ressemble-t-il point à la matière dont parlait M. Frémy dans ses mémorables discussions avec M. Pasteur? Mais d'où provient cette matière protéique, si flexible, qui sert à la nourriture de milliards d'êtres paradoxaux? N'est-ce point le suc de tous les cadavres des habitants des étages intermédiaires, de toutes les poussières aériennes animées qui tombent quand elles sont plus lourdes que l'eau, tandis qu'elles montent à la surface quand elles sont plus légères?

Il ne faut jamais oublier, pour comprendre ce qui se passe dans les océans, qu'il n'y a pas que le haut et le bas qui soient habités, on connaît encore des êtres qui affectionnent les régions moyennes. Sans fuir la lumière, ils aiment qu'elle soit tamisée par quelques centaines de mètres d'eau.

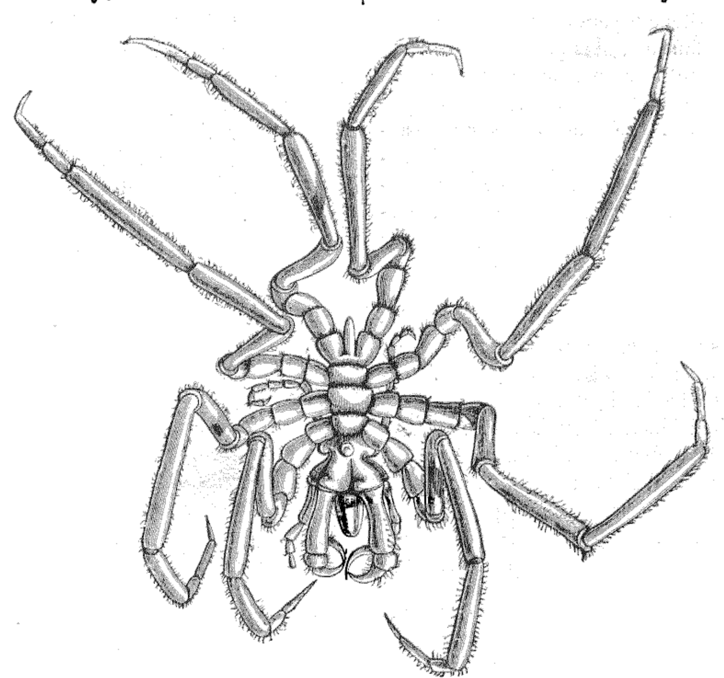
L'œuvre de M. Thompson est dédiée à madame Holten, femme du gouverneur danois des Orcades. Dans une humble maison de bois, ce représentant d'un gouvernement pauvre, mais ami des sciences, a donné aux laborieux voyageurs une hospitalité ma-

gnifique.... car elle venait du cœur, et de l'amour de la nature.

Ajoutons que l'étude de la faune sous-marine est une passion nationale dans les États Scandinaves, car c'est Sars, le sagace compatriote de Linnée, qui a inauguré ces recherches inépuisables. Les animaux étranges, découverts dans les eaux profondes des îles Lofoden, ont été un trait de lumière qui a été aperçu par tous les naturalistes du monde. Le nom du citoyen d'un petit pays qui a ouvert une si grande piste ne doit point périr.

LES ABEILLES A L'APPROCHE DE L'HIVER

Cette année, l'hiver sera dur, non pas seulement pour nous, mais aussi pour les abeilles. La trop grande humidité, au moment de la première floraison, puis la trop grande sécheresse, à l'époque des regains, ont empêché ces laborieuses ouvrières de faire, comme d'habitude, une abondante provision pour l'hiver. Les essaims se sont à peine entretenus, ils ont vécu au jour le jour et voici le froid qui se fait sentir dans la ruche. Les jeunes abeilles se pressent les unes contre les autres, pour développer un peu de chaleur ; elles sont toutes au sommet de leur demeure, rassemblées en une masse noire immobile, plongées déjà dans une sorte d'engourdissement qui ferait croire à la mort. Ces animaux, comme la plupart des insectes, mangent beaucoup moins en hiver, mais il leur faut une température assez élevée, sans quoi ils meurent. Ces petits êtres n'ont pas, comme les pachydermes, de peau épaisse pour les mettre à l'abri des rigueurs de la saison ; ils n'ont point les plumes de l'oiseau, la laine du mouton, le poil de la chèvre, ni la fourrure d'une foule d'autres animaux qui, vivant plus ou moins isolés, avaient plus besoin d'être garantis que ceux qui vivent en société.



Nymphon abyssorum. Norman. (Un peu plus grand que nature.

Préoccupé, cette année, de savoir dans quel état étaient mes ruches, si leur population était assez nombreuse, leurs provisions assez abondantes pour passer l'hiver, je les soulevai, et à la main, je reconnus que presque tous mes essaims étaient d'un poids trop faible pour résister au froid et pour attendre la saison des fleurs.

Je voulus aussi me rendre compte de l'état dans lequel étaient ces pauvres petites bêtes, qui me semblaient devoir être plus mortes que vives. J'emportai une ruche dans mon cabinet, j'en pris quelques-unes sans en être piqué : ces malheureuses étaient comme engourdies, c'est à peine si elles pouvaient soulever leurs ailes. Quelques-unes cependant prirent leur vol, mais elles ne tardèrent pas à retomber sur le parquet ; d'autres allèrent se coller aux rideaux de ma fenêtre. Au bout de dix minutes, un quart d'heure au plus, quand la chaleur eut pénétré dans la ruche, j'entendis un bruissement, je voulus de nouveau examiner mes ouvrières, mais les cruelles n'étaient plus disposées à me donner accès chez elles, elles me laissèrent à la main plusieurs témoignages de leur vitalité ; je dois toutefois reconnaître que leur piqûre fut moins cuisante qu'elle ne l'est, l'été par exemple, quand on leur enlève leur

miel, ce qui est certainement un signe de faiblesse. J'ai pu constater combien, sous l'influence du froid et de la famine, la vitalité peut être diminuée chez ces insectes, car j'eus beau leur offrir d'excellent miel, elles n'y touchèrent pas, mais, en revanche, celles qui s'étaient abattues sur mes rideaux les avaient maculés; elles s'étaient vidées, comme on dit en terme d'apiculture. Je compris tout de suite que la population de cette ruche était trop faible et sa provision insuffisante, qu'elle ne passerait pas l'hiver, je me hâtai donc de suivre les conseils de M. Hamet, le professeur d'apiculture, qui ne cesse, avec raison, de répéter que pour conserver ses ruches pendant l'hiver, il faut de fortes populations et une abondante nourriture. Je remportai ma ruche, qui est une ruche à hausse, et après avoir étalé un peu de miel sur les rayons, j'allai la poser sur une autre ruche, dont j'avais préalablement débouché l'ouverture supérieure, de façon à établir une communication entre les deux ruches superposées. Le lendemain je les visitai et je vis avec plaisir que toutes les abeilles de la ruche inférieure, alléchées sans doute par l'odeur du miel, attirées par la présence des abeilles qui étaient au-dessus d'elles, s'étaient transportées à l'étage supérieur. La réunion était faite, j'avais une population forte, et les conditions de chaleur, car plus les abeilles sont nombreuses moins elles ont besoin individuellement d'absorber de miel pour produire de la chaleur. Il est démontré, en effet, que les fortes populations ne consomment pas plus et par conséquent fatiguent moins que les populations faibles, pour entretenir la même température qui, dans une ruche, ne doit pas descendre au-dessous de 20 à 24 degrés.

Non-seulement il importe de développer la chaleur intérieure, mais il faut aussi faire en sorte qu'elle se conserve en ayant de bons paillassons, des plateaux assez élevés au-dessus du sol, et en ayant soin que l'air ne puisse pénétrer en trop grande quantité dans la ruche, car, dans les hivers longs et très-rigoureux, le miel en réserve se cristallise et alors les abeilles ne peuvent plus s'en nourrir. On prévient cet inconvénient en rétrécissant raisonnablement les entrées, en lutant exactement le contour entier des ruches pour en boucher toutes les fentes et tous les interstices; c'est du reste ce qu'elles font elles-mêmes autant que cela leur est possible. Avec ces précautions, non-seulement on conserve une température suffisante, mais on se garantit des mulots, qui trouvent bon, pendant l'hiver, de venir établir leur nid entre le paillasson et la ruche et n'ont qu'à descendre, quand l'entrée n'est pas bouchée, pour aller grignoter les gâteaux de cire.

Quant à la nourriture des abeilles, si elle n'est pas suffisante, il faut la compléter. Cette nourriture est d'autant meilleure qu'elle se rapproche du bon miel. Plus elle est sucrée, plus elle convient. On peut donc, au miel fondu, ajouter du sirop de sucre et aussi du sirop de fécule, mais dans ce cas il ne faut pas en mettre plus d'un tiers. Le sirop de sucre peut s'administrer sans mélange, néanmoins avec un peu de miel on allèche mieux les abeilles. Le sirop, quel qu'il soit, doit être déposé sur un vase le moins profond possible et sur lequel on a eu soin de mettre des brins de paille, pour que les abeilles puissent se poser dessus sans qu'elles s'engluent. Il faut administrer les plus grandes quantités possibles de nourriture à la fois, soit un, deux, trois et même quatre kilogrammes. Il faut poser le vase d'aliments sous la ruche de façon que ses bords touchent aux rayons. Il doit être placé le soir, et si la population est forte, il se trouve vidé le lendemain matin. S'il ne l'est pas entièrement, il faut veiller à ce que les pillardes n'y aillent mettre le nez, ce qu'on évite en rétrécissant l'entrée et en calfeutrant les autres issues.

En prenant toutes ces précautions, on est certain de conserver l'existence à ces laborieuses ouvrières qui, au printemps prochain, se mettront ardemment au travail et amasseront assez de miel pour elles et pour nous. ERNEST MENAULT.

LES MERVEILLES DE LA PHOTOGRAPHIE[1]

Par M. GASTON TISSANDIER.

Nous emprunterons à ce nouvel ouvrage que vient de publier la librairie Hachette, dans la *Bibliothèque des Merveilles* quelques passages qui ont trait aux diverses parties de l'art photographique. Après un premier livre sur l'histoire et les origines de la photographie, l'auteur aborde dans une deuxième partie les procédés et les opérations photographiques; il s'efforce de donner au lecteur des renseignements précis et pratiques avec les ressources de nombreuses illustrations (fig. 1).

La troisième partie comprend les applications si nombreuses de l'art de Daguerre. C'est là qu'est surtout exposé le côté merveilleux du sujet : héliogravure, photogravure, émaux photographiques, appareils enregistreurs, photographie astronomique, etc., offrent une série de chapitres, où les faits abondent. Une large place est donnée aux si étonnantes dépêches photographiques du siége de Paris, dont la figure ci-jointe donne un *fac-simile* très-précis.

Nous rappellerons en quelques mots ces souvenirs ineffaçables de la photographie microscopique utilisée à l'aide des pigeons voyageurs.

On imprimait à Tours toutes les dépêches privées ou publiques sur une grande feuille de papier in-folio qui pouvait contenir 300,000 lettres environ. M. Dagron, sorti de Paris en ballon, réduisait cette véritable affiche, en un petit cliché, qui avait à peu près le quart de la superficie d'une carte à jouer. L'épreuve était tirée sur une mince feuille de papier, et plus tard sur une pellicule de collodion, qui, quoique ne pesant guère plus de 5 centigrammes, renfermait la matière de plusieurs journaux. Plu-

[1] 1 vol. in-18, illustré de 65 gravures et d'une planche photoglyptique. L. Hachette et Cie.

sieurs de ces pellicules, représentant un nombre considérable de dépêches, étaient enroulées et enfermées dans un petit tuyau de plume de la grandeur d'un curedent. Cette légère boîte aux lettres d'un nouveau genre était attachée à la queue du pigeon. L'oiseau messager ne portait que ce léger fardeau ; à l'arrivée et au départ, on avait soin de marquer sur son aile l'empreinte d'un timbre humide, véritable accusé de réception ou d'envoi.

Un nombre considérable de pages typographiées ont été reproduites par les procédés de M. Dagron et de son collaborateur, M. Fernique. Chaque page contenait environ 5,000 lettres, soit environ 300 dépêches. 16 de ces pages tenaient sur une pellicule de 3 centimètres sur 5, ne pesant pas plus de 5 centigrammes (fig. 2).

Chaque pigeon pouvait emporter dans un tuyau de plume une vingtaine de ces pellicules, qui n'atteignaient en somme que le poids de 1 gramme. Ces dépêches réunies pouvaient facilement former un total de 2 à 3 millions de lettres, c'est-à-dire la matière de dix volumes.

Les Merveilles de la photographie se terminent par quelques aperçus sur l'avenir de cette branche admirable de la physique et sur ses rapports avec l'art.

Les peintres, dit l'auteur, ne sont généralement pas portés à l'admiration de la photographie ; ses procédés physico-chimiques semblent incompatibles avec les sentiments qui les animent ; il leur répugne de placer le collodion à côté de la palette des couleurs à l'huile. Beaucoup d'entre eux sont même d'une sévérité outrée à l'égard de l'art de Daguerre ; il en est qui s'exaspèrent quand on fait devant eux l'éloge d'épreuves photographiques. La photographie, disent-ils, ne compose rien, elle ne donne qu'une copie, un calque inexorable, brutal dans sa vérité. Elle manque de sentiment, nulle flamme de génie ne lui donne la vie, elle est maladroite, elle donne une valeur égale aux masses et aux détails accidentels. Fait-elle un portrait, elle saisit son modèle avec gaucherie, elle dessine mieux les ganses de son habit qu'elle ne sait rendre l'impression de son visage ; l'œil du personnage n'est pas mieux rendu que le bouton de ses manchettes. La photographie, c'est de la mécanique, ce n'est pas de l'art! Pour produire un bon cliché, disent au contraire les photographes, il faut étudier l'image, choisir et combiner les effets de lumière, ce qui nécessite l'intervention du sentiment artistique. « Le premier cliché obtenu, dit un praticien émérite, l'œuvre est à peine ébauchée. La lumière est un instrument quinteux qui n'obéit jamais d'une manière complète... Il faut que le photographe, appréciant ses défauts et ses qualités, pallie les uns et fasse ressortir les autres. C'est alors, ajoute notre apologiste, que le photographe se montre peintre dans toute l'acception du mot, qu'il fait passer son âme, son génie, si le génie l'anime, dans l'épreuve, qu'il rend la couleur et arrive à cet admirable ensemble, à ces effets qui impressionnent et saisissent aussi vivement l'âme en présence de certains portraits, de certains paysages photographiques qu'en présence de la *Joconde* ou d'une toile de Ruysdael et du Titien. »

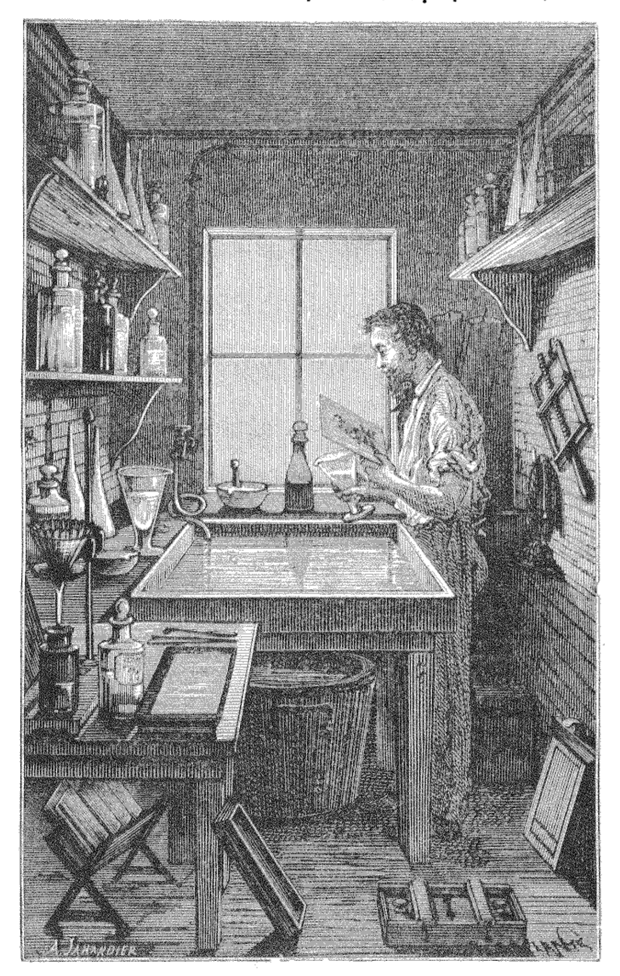


Fig. 1. — Cabinet noir du photographe.

« Dans une suite de vues photographiques, dit un éminent écrivain scientifique, on rencontre tour à tour un van Dyk et un Delaroche, un Metzu et un Decamps, un Titien et un Scheffer, un Ruysdaël et un Corot, un Claude Lorrain et un Marilhat. »

Ces appréciations sont évidemment exagérées. Essayons de nous faire une opinion juste et raisonnable entre ces deux écueils du dénigrement systématique, et de l'admiration trop enthousiaste.

Certes, la photographie offre de graves inconvé-

ments ; l'instrument qui agit n'a pas l'habileté de la main artistique que guident l'amour du beau et la juste impression des effets de la nature. Il altère souvent la perspective linéaire, comme la perspective aérienne ; les procédés de développement de l'image reproduisent souvent les lointains avec autant de vigueur que les premiers plans ; les ombres forment quelquefois dans la photographie des taches noires, des teintes plates et massives, qui ôtent au dessin tout modelé et toute harmonie. Cela est surtout vrai si l'instrument est guidé par une main inexpérimentée.

Mais on ne peut nier que l'appareil photographique, manœuvré par un artiste, est susceptible de produire des épreuves marquées au sceau de l'art. S'il y a de mauvaises photographies, il faut avouer qu'il ne manque pas de mauvais tableaux. En considérant quelques-uns des produits qui sortent des ateliers de nos premiers photographes, on conviendra que souvent nulle miniature, et nul dessin, ne peuvent leur être comparés.

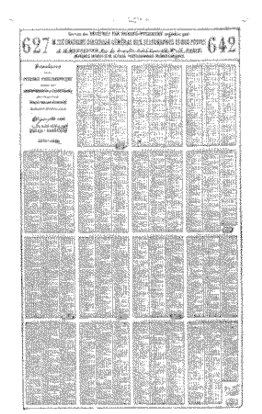

627 642

Fig. 2. — Fac-simile d'une dépêche photomicroscopique du siége de Paris.

Nous ne nous engagerons pas plus loin dans cet ordre d'idées et de discussions. Il est dangereux, à notre avis, de vouloir établir un parallèle entre la peinture et la photographie, qui diffèrent essentiellement dans leurs procédés et dans leurs moyens. Il nous semble toutefois profondément injuste de vouloir nier que la photographie est un art. Elle constitue un grand art ; mais nous quitterons ce terrain glissant, pour aborder une question bien plus intéressante, celle des services que la photographie est susceptible de rendre à tous les artistes, au peintre, au sculpteur, à l'architecte.

L'illustre Paul Delaroche, à la naissance du daguerréotype, ne craignit pas de dire, en présence des membres de l'Académie des sciences : « Le daguerréotype porte si loin la perfection de certaines conditions essentielles de l'art, qu'il deviendra pour les peintres les plus habiles un sujet d'observations et d'études. »

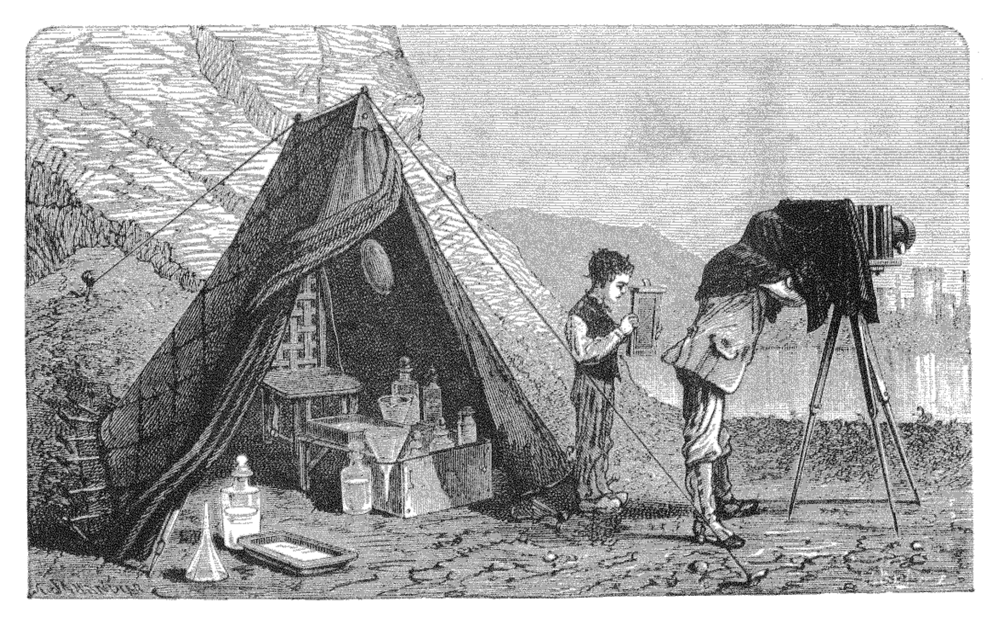


Fig. 3. — Le photographe dans les voyages d'exploration.

Paul Delaroche disait vrai. Une collection photographique est actuellement pour l'artiste une inépuisable source d'enseignements utiles ; il est certain que nul peintre aujourd'hui, quel que soit son talent, n'exécutera un portrait sans avoir de bonnes épreuves photographiques de son modèle. Il est évident qu'un paysagiste ne saurait trop s'inspirer de quelques-unes de ces admirables études photographiques de la nature, que de vrais artistes savent aujourd'hui fixer sur leurs glaces collodionnées. — L'étudiant trouvera encore des modèles incomparables dans ces belles photographies qui reproduisent les sublimes cartons du Louvre, estampes incomparables et uniques dues au crayon magique de Raphaël, ou au pinceau puissant de Michel-Ange. Nul audacieux n'oserait reproduire les dessins de nos

grands maîtres par le burin ou par la lithographie. La photographie réalise ce miracle, de multiplier à l'infini une estampe du Corrége ou du Titien.

De quelles ressources sont, entre les mains d'un architecte ou d'un archéologue, les vues des monuments de pays lointains ! Les merveilles d'Athènes et de Rome, les inimitables richesses des monuments de l'Inde, les formidables temples égyptiens, peuvent tenir dans son carton, non pas modifiés et défigurés par un crayon peut-être infidèle, mais tels qu'ils sont, avec leurs beautés, leurs imperfections, et les marques de destruction que le temps y a gravées. Les épreuves photographiques sont les miroirs où se reflètent les rives du Nil et de l'Indus, les constructions et les sites naturels de tous les pays où la chambre noire a passé.

L'explorateur, armé de son bagage photographique, que l'on sait construire aujourd'hui de façon à l'utiliser partout avec facilité (fig. 3), rapporte de son voyage des documents incomparables, en ce sens qu'il est impossible d'en nier l'exactitude. Un photographe représente l'objet tel que la nature l'a formé, le monument tel qu'il l'a vu. Une colonne cassée, une tache dans une pierre, rien ne manque à l'épreuve. Un tableau, une aquarelle ne peuvent jamais être d'une précision aussi rigoureuse. L'artiste est souvent tenté de retrancher quelque objet qui semble nuire à l'effet de l'ensemble, ou d'ajouter quelque ornement à son œuvre. Enfin, dans certains cas, la photographie est capable de reproduire, à l'aide de la lumière artificielle, l'aspect de chefs-d'œuvre ou de beautés naturelles plongés dans les ténèbres. Il existe dans quelques souterrains des temples égyptiens, des peintures hiéroglyphiques, que l'on peut reproduire exactement par la photographie à l'aide de la lumière au magnésium. Le mode d'opérer est identique à celui qui a été employé pour prendre les vues photographiques de certaines parties curieuses des catacombes de Paris (fig. 4).

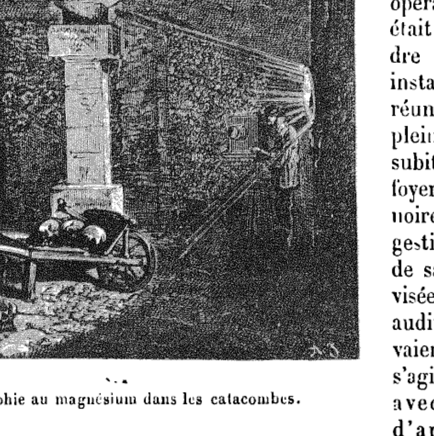
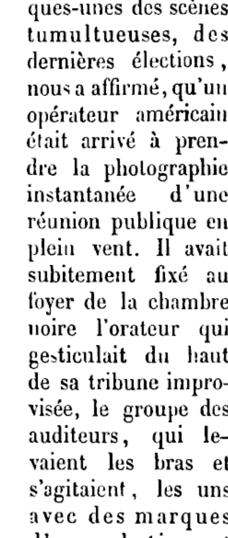



Fig. 4. — Photographie au magnésium dans les catacombes.

Les applications de la photographie à l'art sont innombrables, et l'avenir nous réserve certainement bien des surprises à cet égard. La photoglyptie, née d'hier, ne tardera certainement pas à produire des épreuves inaltérables, aussi durables que les caractères typographiques ; elle perpétuera ainsi dans l'histoire la figure des grands hommes qui ont joué un rôle dans les évolutions de la société moderne. Quel prix incomparable n'attacherait-on pas aujourd'hui à la photographie des grands écrivains du siècle de Louis XIV, ou des philosophes du dix-huitième siècle ! quelles émotions profondes n'éprouverait-on pas à la vue de l'image fidèle des génies qui ont éclairé l'humanité ! Nos descendants jouiront assurément de ces surprises et de bien d'autres encore que nous sommes impuissants à soupçonner.

Il n'est pas douteux que, dans un avenir sans doute assez rapproché, les usages de la photographie s'étendront vers des horizons inouïs. Nous n'en choisirons pour exemple qu'une nouvelle application dont on a déjà pris l'initiative aux États-Unis. Un témoin oculaire, qui avait assisté de l'autre côté de l'Atlantique à quelques-unes des scènes tumultueuses, des dernières élections, nous a affirmé, qu'un opérateur américain était arrivé à prendre la photographie instantanée d'une réunion publique en plein vent. Il avait subitement fixé au foyer de la chambre noire l'orateur qui gesticulait du haut de sa tribune improvisée, le groupe des auditeurs, qui levaient les bras et s'agitaient, les uns avec des marques d'approbation et d'enthousiasme, les autres avec des signes d'impatience ou de colère. Ce photographe courut à son atelier pour transformer le cliché en planche typographique, par les procédés de l'héliogravure ; s'il avait réussi, le soir même, on eût répandu sur la place 100,000 exemplaires de la photographie, tirée à la presse. Il échoua. Mais d'autres réaliseront plus tard ce prodige inouï, qui consiste à reproduire sur le collodion les scènes animées, à retracer d'une manière impérissable l'homme en action, en mouvement, la foule qui s'agite, les armées qui combattent, l'orateur qui parle, la vague qui écume, ou l'étoile filante qui trace dans l'azur du ciel son sillon lumineux !

CHRONIQUE

Le ballon de Natal. — Tous les journaux politiques ont traduit, sans se permettre la moindre réflexion, un paragraphe du *Daily-News* annonçant la découverte, à Natal, des débris d'un aérostat du siége de Paris.

La trouvaille aurait été faite sur les bords du Tagela,

rivière qui coule sur la frontière nord-ouest de la colonie et qui la sépare de la grande tribu indépendante des Zolu, la plus puissante des nations Cafres, mais il est impossible de lire cet article sans s'apercevoir que l'auteur a écrit un récit fantastique, et qu'il n'a pas même eu la prétention de tromper ses lecteurs. En effet, il termine par donner une espèce de chanson qui aurait été trouvée à bord du ballon de Paris, et qui est composée en l'honneur de M. Shepstone, le secrétaire des affaires indigènes. Au moment où l'article a paru dans le *Mercury*, ce personnage venait de faire une expédition, sur les bords du Tagela, afin d'installer le nouveau roi des Zolu, qui paraît être devenu feudataire ou tributaire du gouvernement anglais.

Pour achever d'ôter toute espérance à nos lecteurs, nous ajouterons que l'article du *Mercury* raconte qu'on a découvert des dépêches microscopiques. Or il est notoire que les dépêches par ballon monté étaient manuscrites, les dépêches microscopiques étaient réservées aux pigeons.

Un journal spécial, rendant compte de cet événement supposé, ajoute qu'il faudra, dans le cas où il se trouverait confirmé, modifier l'opinion qu'on est habitué à se faire sur la durée du temps que les ballons abandonnés à eux-mêmes peuvent rester en l'air.

Il est clair que cette appréciation est erronée. Un ballon abandonné à lui-même ne peut fournir une longue carrière ni ses débris non plus. Il faut de toute nécessité que l'aéronaute soit parvenu vivant dans le voisinage du lieu où l'on a découvert les débris de son aérostat.

La canard du *Natal-Mercury* est si grossier qu'il est étonnant que la presse s'y soit laissé prendre avec une crédulité vraiment naïve. W. DE F.

Importation et exportation des céréales. — L'administration des douanes vient de faire connaître le mouvement des importations et des exportations pendant les huit premiers mois de l'année 1873, c'est-à-dire du 1er janvier au 31 août; voici les chiffres qui se rapportent aux céréales.

Importation	Quintal métrique	Valeur en argent
Blé.	917,400	27,980,700
Farine de blé. . .	89,100	4,143,150
Seigle.	8,500	165,750
Maïs	390,900	7,427,100
Orge	409,600	6,963,200
Avoine	437,400	7,435,800
TOTAL		54,115,700
Exportation		
Blé.	912,522	30,631,965
Farine de blé. . .	804,857	38,633,136
Seigle.	1,099,308	22,530,279
Maïs	39,625	792,500
Orge	825,471	15,645,949
Avoine	214,528	3,968,768
Sarrasin.	65,913	1,120,521
TOTAL.		113,323,118

Réduisant en blé les farines à raison de 70 kil. de farine par 100 kil. de blé, on trouve à l'importation 125,000 quint. mèt. de blé, soit 169,332 hectol. de 75 kil., et à l'exportation 1,149,795 quint. mèt. de blé, soit 1,533,000 hect. de 75 kil.; par conséquent, les exportations ont dépassé les importations de 1,024,795 quint. mèt., soit 1,363,727 hectol. de 75 kil. Les exportations de céréales ont donné dans leur ensemble un chiffre rond de 113 millions de francs; les importations ont produit 34 millions; par conséquent, le chiffre des exportations est supérieur de 79 millions de francs à celui des importations. Du 1er septembre 1872 au 1er septembre 1873, c'est-à-dire pendant la campagne qui vient de s'écouler, les importations de blés se sont élevées 1426,000 quint. mèt. ayant une valeur de 46 millions et les farines à 105,900 quint. mèt. valant 4,920,000 francs. Les exportations de blés ont atteint pendant la même période 3,018,601 quint. mèt. de blés d'une valeur de 104,310,080, et celles des farines 1,249,726 quint. mèt. Cet argent, qui est entré l'année dernière dans nos caisses par les exportations, devra en sortir cette année pour combler le déficit. On pense que nos importations de 1873-74 coûteront quatre fois plus que n'ont rendu les exportations en 1872-1873.

Troncs d'arbres pétrifiés dans le Colorado. — A 50 kilomètres dans l'ouest de Pike's Peak, se trouvent les fameuses pétrifications du Colorado. Sur un espace d'un kilomètre carré, on voit treize troncs convertis en pierres; tous, à l'exception d'un seul, ont été dégradés par la curiosité des chercheurs. Celui-ci était évidemment un arbre d'une dimension gigantesque. Il est placé au pied d'une saillie de rochers pittoresques. Le tronc s'élève à environ 1 mètre du sol et il a au moins 3 mètres de diamètre. Quoiqu'il ait conservé le grain et la couleur du bois, c'est une masse de pierre solide ; le cœur de l'arbre est d'un magnifique poli. La pétrification est lisse et dure, elle ressemble aux pierres à aiguiser; elle est un peu plus cassante, mais on peut très-bien s'en servir pour donner du tranchant à un rasoir ou à un canif. Du côté où le soleil avait rendu le bois sec et noir, avant qu'il fût pétrifié, la couleur et les fissures presque imperceptibles du bois ont été parfaitement conservées. Quelques éclats du tronc semblent avoir été pourris avant la transformation en pierre, ils présentent une apparence remarquable ; c'est bien de la pierre dure, mais les extrémités paraissent éraillées, comme une tige de rotin que l'on aurait mâchée; elles sont si filamenteuses et si souples, que l'on pourrait s'en servir presque comme d'un pinceau. La plupart de ces arbres étaient des pins; cependant on suppose que le plus gros était un cyprès. La gomme ou la résine fournies, lorsqu'ils étaient à l'état d'arbres, a aussi subi les effets de la pétrification; elle étincelle au soleil comme des gouttes légères de rosée; lorsqu'on brise quelques morceaux de ces pierres, on découvre à l'intérieur de larges plaques de résine pétrifiée qui forment au milieu du bois une espèce de marqueterie qui scintille comme de l'argent poli.

Le thermomètre métallique de l'impératrice de Russie. — Le célèbre directeur de l'Observatoire du Vésuve vient de construire un nouveau thermomètre, d'après la demande qui lui en a été faite par l'impératrice de Russie. Il s'agissait de fabriquer un appareil destiné à annoncer, par un signal, les changements de températures, du milieu où il est plongé. M. Palmieri a imaginé un système de thermomètre métallique fort ingénieux, qui, avant d'être envoyé à Saint-Pétersbourg, va être exposé dans une des salles de l'Académie des sciences de Naples. Aussitôt que la température change, on est prévenu par une sonnerie qui se met en mouvement. L'appareil est d'une si grande sensibilité que l'indicateur est presque toujours en action. Grâce à une disposition particulière, on peut en outre connaître les températures *maxima* et *minima* dans un temps déterminé. Le thermomètre du professeur Palmieri va être placé dans la voiture de voyage de l'impératrice de Russie, où l'on pourra facilement obtenir désormais, une température égale. Voilà un raffinement de

confort tout à fait impérial, mais il n'en est pas moins fort ngénieux.

Vénus prise pour une comète. — On a fait remarquer, il y a déjà quelque temps, que la prétendue comète visible le matin n'était autre que Vénus, alors dans une période de grand éclat. Il n'est point inopportun d'ajouter que ce n'est pas la première fois que la même erreur est commise à Paris. Elle le fut en 1759, au mois d'août, alors qu'on attendait le retour de la comète de Halley, événement prédit pour cette année et qui se réalisa. Vénus se montrant le soir, des milliers de spectateurs se rendaient sur les quais et sur la terrasse des Tuileries afin de l'observer et croyant regarder la comète. Pour détromper le public il fallut un avis de l'Académie des sciences.

Les nuages artificiels contre la gelée des vignes. — Dans notre numéro du 8 novembre, nous avons rapporté les expériences si intéressantes de M. Fabre de Rieunègre sur les nuages artificiels et les moyens de les produire. M. Roussel, de Nice, vient d'adresser au *Journal de l'agriculture* une note dans laquelle il dit que pour faciliter l'exécution pratique des moyens préservatifs contre les gelées printanières, il signale à M. Fabre de Rieunègre l'emploi de thermomètres métalliques, grossièrement construits pour cet usage, suspendus en plein air et qui pourraient soit par une détente et une allumette, mettre directement le feu aux amas de matières combustibles, soit au moyen d'un fil et d'une communication électrique, signaler aux intéressés l'abaissement de la température et le danger qui menace les récoltes. Dans les deux cas, les moyens préservatifs ne seraient employés qu'à coup sûr, on éviterait une surveillance pénible et on pourrait agir à propos et sans peine. Un simple ressort à boudin en fil de fer ou d'acier, gradué à zéro, pourrait servir de thermomètre métallique avertisseur des gelées.

—◇—

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 novembre 1873.— Présidence de M. DE QUATREFAGES.

Double élection de correspondants. — Deux places de correspondants étaient vacantes dans la section de chimie. A l'unanimité, M. Willamson a été appelé à remplir la première ; la seconde a été donnée à M. Ginin.

Étoile double. — Au nom de M. Camille Flammarion, M. Faye communique des recherches relatives à une étoile double faisant partie de la Grande Ourse. En rapprochant et calculant les observations dont cette étoile a été l'objet depuis 90 ans de la part de Struwe, d'Herschel et d'autres astronomes, l'auteur est arrivé à représenter graphiquement son orbite. Le résultat serait que l'orbite au lieu d'être une ellipse représenterait une courbe ouverte ; cette anomalie disparaît d'ailleurs si l'on écarte celle des observations qui sont les plus anciennes et, par conséquent, les moins précises.

Perfectionnement au raffinage du sucre. — Le raffinage du sucre exige, pour se bien faire, que les jus ne soient point acides et même qu'ils possèdent une légère réaction alcaline. Mais d'ordinaire on n'obtient cette condition qu'en introduisant dans le sirop une quantité considérable de sels calcaires et leur effet est d'augmenter la proportion des mélasses au détriment de la quantité totale de sucre cristallisable. Un perfectionnement notable est, à cet égard, réalisé par le procédé que M. Lagrange fait connaître aujourd'hui par l'entremise de M. Péligot. Voici en quoi il consiste :

On commence par déterminer la quantité de sel calcaire contenu dans la dissolution sucrée, et l'on précipite la chaux par addition convenable de phosphate d'ammoniaque. L'acide sulfurique provenant du sulfate de chaux ainsi décomposé est précipité lui-même *presque* complétement par la baryte, puis le liquide, après ébullition, est jeté sur un filtre ordinaire. Le sirop obtenu fournit un rendement de 2 à 3 0/0 plus considérable que par la méthode ordinaire ; et cette différence est très-notable vu la masse de sucre fabriqué. Il reste sur le filtre des tourteaux de phosphate de chaux qui reçoivent, en agriculture, un emploi très-avantageux.

L'amylamine en médecine. — M. le docteur Dujardin Beaumetz signale les bons effets thérapeutiques qu'il a retirés de l'emploi du chlorhydrate d'amylamine. Cette substance, qui est un poison violent à dose un peu forte, possède en petite quantité la propriété souvent utile d'abaisser le pouls et la température.

Sondages dans la Méditerranée. — C'est au milieu des marques du plus vif intérêt que M. de Lacaze Duthiers résume, mais pour y revenir ultérieurement, les résultats de la mission qu'il vient de remplir dans la Méditerranée. Chargé du relevé hydrographique des côtes de l'Algérie, M. le commandant Mouchez demandait depuis longtemps que des naturalistes vinssent, à bord du *Narwall*, étudier les produits fournis par des innombrables sondages. MM. de Lacaze Duthiers et Bélain furent chargés de répondre à cet appel, le premier pour étudier les productions zoologiques des régions explorées, et le second pour contribuer à la connaissance de leur constitution géologique.

Pendant les cinq mois que dura le voyage de Gibraltar à la côte de Tunisie, M. Bélain fit régulièrement à peu près une lieue par jour, sur la terre ferme, et il recueillit ainsi de nombreux échantillons qu'il se propose de décrire dans ses communications ultérieures. En même temps, il étudia la composition lithologique des fonds sous-marins où poussent les coraux.

Ce sont, en effet, ces fonds coralligènes que M. de Lacaze Duthiers désirait particulièrement revoir. Revoir, car il les avait déjà étudiés de 1860 à 1862, mais sans les épuiser. M. Carpenter, dans son récent et célèbre travail, a avancé que le littoral de l'Afrique ne fournit rien à la zoologie sous-marine. Or, M. de Lacaze Duthiers arrive à un résultat diamétralement contraire : ces fonds, stériles pour le savant anglais, lui ont livré des monceaux de merveilles et nombre de genres nouveaux.

Un des points qui ont surtout attiré l'attention de M. de Lacaze Duthiers, c'est le développement des polypiers. On ne trouve nulle part une étude prenant l'embryon pour le suivre jusqu'à l'état de polypier. On sait que dans le calice de ces animaux on trouve des cloisons se dirigeant vers le centre et offrant, en même temps qu'une symétrie parfaite, une grande inégalité de développement. Jusqu'ici on a cru que les plus petites étaient les plus jeunes, et c'est ce qu'on a voulu exprimer en disant que ces cloisons composent des *cycles successifs*. C'est même d'après cette considération qu'on a établi la classification des polypiers. Or, l'auteur conclut, d'études patiemment suivies, que les choses ne se passent point ainsi. Toutes les cloisons, qu'elles que soient leurs dimensions et par conséquent quel que soit le cycle auquel elles semblent appartenir, ont rigoureusement le même âge. Nées en même temps elles ne diffèrent les unes des autres que par leur développement inégalement rapide. Dans le cours de ce travail, M. de Lacaze est arrivé à faire développer les coraux dans de petits aquariums où il est facile de suivre toutes les phases de l'évolution de ces

curieux animaux. « Il faut voir venir les choses pour bien les connaître, » dit-il, d'après Aristote, en terminant sa communication qui fait désirer vivement les mémoires détaillés, dont il annonce la prochaine apparition.

Séance du 1er décembre 1873.

M. Delarive. — Les sciences viennent de faire une grande perte. M. Auguste Delarive est mort jeudi dernier, des suites d'une attaque de paralysie, qui l'avait frappé il y a trois semaines environ. M. Dumas, en quelques paroles touchantes, a retracé les services éminents rendus par l'illustre savant suisse durant sa longue carrière. Le secrétaire perpétuel était particulièrement désigné pour remplir cette tâche, ayant entretenu depuis 1816 des relations intimes avec M. Delarive. La vie de celui-ci a été tout entière consacrée à l'étude de l'électricité, et parmi les innombrables mémoires qu'il a écrits, deux découvertes constituent spécialement ses titres de gloire. L'une est relative à l'application industrielle de l'or et de l'argent par voie galvanique à la surface du laiton, et c'est l'origine d'une des industries les plus florissantes ; l'autre a pour objet l'influence des aimants sur la décharge électrique produite dans le vide, et il en est résulté une explication brillante des aurores boréales. La fortune de M. Delarive était sans réserve au service de la science, non-seulement en procurant à son possesseur les moyens expérimentaux les plus larges, mais aussi en lui permettant de venir en aide à toutes les personnes désireuses de contribuer aux progrès de la science, et, enfin, en mettant M. Delarive à même de fonder à Genève un véritable centre scientifique international, où tous les savants européens ont toujours trouvé l'accueil le plus sympathique.

Les trombes et les taches solaires. — Dans une communication antérieure, M. Faye a déjà insisté sur l'analogie qui lui paraît exister entre les trombes terrestres et les taches solaires. Celles-ci étant manifestement creuses, il faut, pour que la comparaison soit légitime, prouver que les taches solaires ont leur siége dans les hautes régions de l'atmosphère et se propagent de haut en bas, jusqu'à la rencontre du sol. On a peine à comprendre que les météorologistes aient précisément adopté la manière de voir inverse, d'après laquelle les trombes seraient des appareils d'aspiration. Il est bien aisé au savant astronome de montrer dans quelle erreur sont tombés ses devanciers, car l'alimentation de la trombe par en bas serait absolument inexplicable. Au contraire, on s'en rend compte bien aisément, si on la compare aux tourbillons qui ont lieu dans l'eau dans tant de circonstances. Comme M. le général Morin l'a rappelé, de pareils tourbillons se produisent souvent sur le Rhin, en avant des *épis* que le service des ponts-et-chaussées construit pour protéger la rive. Ces tourbillons commencent par être des entonnoirs peu profonds, mais la vitesse s'accélérant, ils prennent insensiblement la forme de puits allant toucher le fond. Ces puits, véritables Maëlstroms en miniature, sont entraînés par le courant et aspirent tout ce qui se trouve dans leur sphère d'activité. Il n'est pas rare que des canots légers « piquent une tête » dans ces gouffres, et le batelier ne s'en tire pas toujours sans peine. Pour M. Faye, la trombe proprement dite n'est que la reproduction dans l'atmosphère de ce phénomène si fréquent dans les cours d'eau. La cause est la même et tous les détails se trouvent être semblables. En terminant sa communication, M. Faye constate avec satisfaction que ses idées relatives à la concavité des taches solaires sont à la fin adoptées en Allemagne, où elles avaient rencontré tant d'opposition de la part de M. Kirchhoff et de son école. Une récente publication de M. Zöllner montre que, sur ce point, il s'est converti aux idées de notre compatriote. Toutefois, sa théorie du soleil est différente, et ajoutons-le, elle paraît inacceptable. Pour lui, le soleil est une sphère liquide, comme une masse de lave en fusion, enveloppée d'une épaisse couche de nuages qui constitue la photosphère. Si, pour une cause que l'auteur ne précise pas, cette couche de nuages vient à se briser en un point, la surface du liquide sous-jacent peut rayonner vers les espaces ; elle se refroidit donc, et en ce point se forme un grumeau de scorie, qui est justement le noyau d'une tache. On avouera que cette supposition est bien peu probable. A part l'épaisseur de 600 lieues qu'il faut attribuer à la photosphère (c'est la profondeur *mesurée* des taches), et qui rend le refroidissement par rayonnement bien difficile, il faut supposer, pour que la scorie puisse se former et subsister, qu'aucun courant n'existe dans la mer liquide et que son mouvement est rigoureusement le même que celui de la photosphère. Or cela est absolument impossible.

Les étoiles filantes de novembre. — Cette année la pluie ordinaire d'étoiles filantes du 13 novembre n'a pas été observée. On sait que ce phénomène périodique offre un maximum tous les 33 ans et 3/4 ; il présente aussi des minimums pouvant aller jusqu'à zéro : c'est ce qui a lieu en ce moment. Comme le rappelle M. Le Verrier, ce fait est bien facile à comprendre. Les étoiles filantes sont, ainsi que MM. Schiaparelli et Le Verrier l'ont démontré chacun de leur côté, comme le résultat de l'égrènement des comètes le long de leur orbite. Si cette orbite vient croiser celle de la terre, celle-ci peut passer dans la poussière cométaire qui apparaît alors sous formes d'étoiles filantes. Mais on conçoit que la quantité de cette poussière doit varier avec le plus ou le moins d'éloignement du rayon cométaire, et il peut se faire qu'assez loin de ce noyau cette poussière manque totalement. Toutefois, au bout d'un temps suffisant, l'égrènement peut réduire toute la masse cométaire en une ceinture continue remplissant toute la trajectoire de l'orbite ; alors on voit tous les ans des étoiles filantes sans qu'on puisse apprécier de maximum et de minimum. Le premier cas est réalisé par les étoiles filantes de novembre, dérivant de la comète de Tempel ; l'autre par les météores d'août dont la source est la grande comète de 1862.

On se souvient que l'an dernier, le 27 novembre, on observa une pluie remarquable d'étoiles filantes. Celles-ci furent rattachées à la comète de Biela et on se promit de les épier l'année suivante. L'époque vient de venir et l'on n'a rien vu.

Enfin, il y a un autre examen du même genre à tenter dans les environs du 2 décembre, car on a reconnu, dans la récente comète de M. Coggia, la réapparition de la comète découverte par Pons, il y a cinquante-quatre ans. Le directeur de l'Observatoire de Vienne, M. de Littrow, pense que l'orbite de cette comète se trouve en ce moment à une distance de la terre égale aux 2 dixièmes de l'orbite terrestre. Si cette distance est inférieure, il y a chance, comme le remarque M. Faye, pour que nous passions au moins dans la queue de la comète.

STANISLAS MEUNIER.

Le Propriétaire-Gérant . G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ.

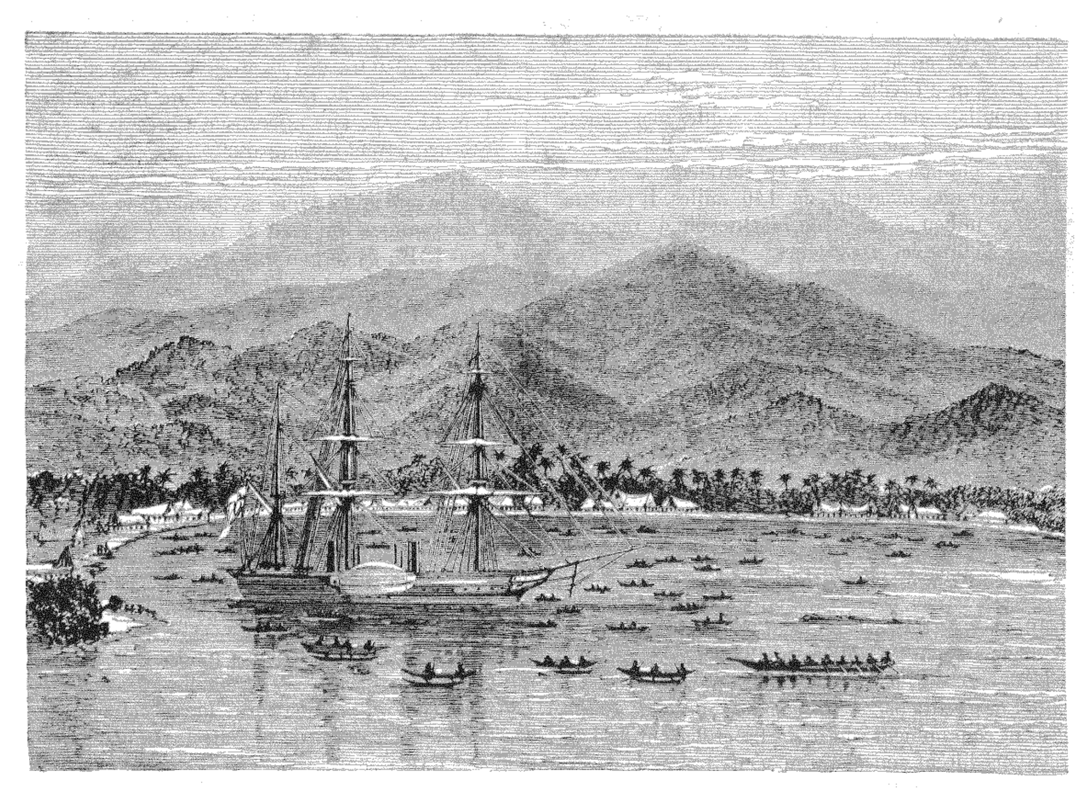
VOYAGES ET DÉCOUVERTES

DANS LA NOUVELLE-GUINÉE.

La Nouvelle-Guinée est une des régions les moins connues du globe ; si le centre des grands continents, tels que l'Afrique, l'Asie, l'Australie, offre de grandes lacunes géographiques, les côtes sont au moins délimitées, la configuration des terres a été déterminée. Il n'en est pas de même pour la Nouvelle-Guinée. L'accès de ce pays, vierge en grande partie du contact des Européens, a été interdit jusqu'ici par le caractère hostile des indigènes, par le manque de bons mouillages, par les récifs qui opposent une barrière le long des côtes, et par l'insalubrité d'une grande partie du littoral.

Ce grand continent insulaire de l'océan Pacifique, situé dans la Mélanésie. a une surface presque double de celle de la France, quoique le développement des côtes soit de 1,400 lieues, au lieu que celui des nôtres n'est que de 700 lieues.

Les Hollandais ont été les pionniers de la colonisation dans ces régions sauvages ; mais aujourd'hui les conquêtes dues à la persévérance de la race anglo-saxonne s'étendent de plus en plus dans les nombreux archipels de l'Océanie. Des côtes de l'Australie, les colons anglais se sont dirigés sur la Nouvelle-Zélande, puis de là sur les Fidji, où ils plantent maintenant le coton. La faible distance qui sépare l'extrémité sud de l'Australie des côtes de la Nouvelle-Guinée, les attire vers ces lieux où ils n'ont pas à craindre de rivalité.



Baie Moresby (Nouvelle-Guinée), visitée pour la première fois par *le Basilic*. (D'après une photographie du lieutenant Mourilyan, membre de l'expédition.)

Depuis François Serrano qui reconnut les premières terres en 1511, les expéditions portugaises, hollandaises et anglaises laissèrent chacunes quelque fait nouveau à ajouter à la géographie du pays ; la France aussi, prit part à ces conquêtes, car les noms de nos navigateurs célèbres, appartiennent à un grand nombre de points de la carte.

Aujourd'hui les principales nations d'Europe, témoins des prodiges accomplis par la colonisation australienne, ont tourné leurs regards vers cette terre restée encore en possession des indigènes. En 1870, M. Miklucho-Maclay, jeune savant russe, débarqua à la baie de l'Astrolabe ; il séjourna plusieurs mois visitant le pays, jusqu'à ce que les fièvres le contraignirent à quitter le pays. Un Italien M. O. Beccari visitait en 1871 les îles de la mer d'Arafoura et quelques points du continent Guinéen. Mais, ce sont les Australiens qui dans ces derniers temps développèrent le plus d'activité dans ces investigations géographiques. Les missions de Londres, ayant établi plu-

sieurs stations sur la côte, où elles entretiennent des élèves missionnaires, ont préparé la voie aux futurs explorateurs. Depuis trois ou quatre ans il y a un mouvement croissant dans les tentatives privées ou collectives, vers la baie Redscar; la recherche de l'or, ce grand magicien de la colonisation, a été le principal objectif; ici, peut-être comme en Australie, il sera le point de départ de la conquête pacifique du travail.

Le gouvernement australien préoccupé des intérêts futurs, organisa au commencement de 1873 une campagne d'exploration vers la côte Sud-Est, totalement inconnue. Le *Basilic*, spécialement affecté a cette reconnaissance, aborda en premier lieu sur la côte qui s'étend au pied du mont Astrolabe, relevé par Dumont-d'Urville. On trouva une belle baie avec un mouillage abrité au milieu de hautes montagnes, à laquelle on donna le nom du capitaine Moresby. Le *Basilic* continua sa croisière en suivant la côte vers l'Est, sur une longueur de 140 milles. Il pénétra ainsi au milieu de ce dédale inextricable de récifs de corail, l'effroi des navigateurs.

Le 11 avril, on se trouva dans l'archipel de la Louisiade, qui n'est que la prolongation de la Nouvelle-Guinée. Les relevés hydrographiques permirent de déterminer la configuration exacte des côtes; jusqu'ici on croyait qu'elles se prolongeaient en pointes, mais on vit que le contour était très-accidenté et qu'il affectait la forme d'une double fourche entourée de nombreux îlots.

Quand le navire venait mouiller au milieu de ces îles, sa haute mâture, la fumée, la facilité d'évolution étaient pour les naturels un grand sujet d'étonnement; mais ils se hasardaient néanmoins à accoster le navire avec leurs pirogues chargées de fruits et de productions du pays, qu'ils offraient pour de menus objets de fabrication européenne. Les bananes, les cocos, des pierres vertes comme la malachite, des petits porcs, la racine de *yam*, s'échangeaient couramment contre du fer et des outils. Les relations furent amicales; on n'eut pas à déplorer de regrettables collisions dans les rapports fréquents avec les indigènes, soit à bord, soit même à terre.

Ces insulaires ont le type bien caractérisé de la race Papoue; de haute stature, de forme souvent athlétique, ils conservent une grande régularité dans leurs traits. Leur accoutrement dénote une tendance à la parure fantaisiste; leur cheveux taillés d'une façon grotesque et enduits d'une pommade pâteuse, leur poitrine bariolée de raies jaunes, leur donnent un aspect pittoresque et bizarre. Ils mâchent constamment le *chunam*, mélange de chaux vive et de bétel, ce qui colore leurs dents en rouge. La plupart sont cannibales.

La chasse fut très-abondante dans les îles où relâcha le *Basilic*, quoique les matelots aient éprouvé une difficulté insurmontable à pénétrer dans ces forêts vierges, où la nature tropicale revêt un aspect chaotique. Pour bien se le figurer, il faut mélanger par la pensée les troncs et les arbres gigantesques plusieurs fois séculaires, à une multitude de graminées et de lianes, rehaussées par l'éclat de fleurs aux riches couleurs. Il faut se représenter en outre les admirables chapiteaux formés par une multitude d'espèces de palmiers, portant leurs cimes au niveau supérieur de la forêt, tandis qu'ils sont mêlés dans le bas aux cannées, aux agaves, aux begonias et aux riches feuillages des musacées. Pour compléter le tableau, joignez aux vastes parasols des palmiers les fougères arborescentes, les jeunes caccias aux feuilles pennées, les immenses faisceaux produits par les parasites, tombant comme des crinières gigantesques des branches qui les supportent. Tout cet ensemble se dessinant dans une obscurité où les rayons du soleil tropical, peuvent à peine pénétrer, donnera une idée de cette luxuriante nature, dont nos bois d'Europe aux essences d'arbres peu nombreuses ne peuvent se comparer.

La croisière du *Basilic* se termina sans accidents, malgré les difficultés d'une navigation dans des eaux aussi dangereuses. On était de retour à Sommerset le 3 mai 1873, après une fructueuse reconnaissance géographique.

J. GIRARD.

LE LAMANTIN DU CENTRAL-PARK

A NEW-YORK.

Depuis le commencement de juin dernier, le jardin zoologique établi au Central-Park, à New-York, possède un animal exposé pour la première fois en Amérique et bien rarement, croyons-nous, dans les autres collections du monde. La capture de cétacés *vivants* est toujours une chose peu commode, et celle des *Lamantins* surtout, car l'habitat de ces intéressants animaux est presque borné aux grands fleuves de l'Amérique méridionale et centrale, comme l'Orénoque et l'Amazone.

Le Lamantin une fois pris, il fallut le conserver; c'était une difficulté grande, car on n'avait aucune donnée sur la nourriture véritable de ces animaux et sur leurs mœurs. Leur histoire se composait de plus de fables que de vérités, de plus d'*on-dit* que d'observations. Quoi qu'il en soit, l'habile directeur a su conserver en bonne santé son Lamantin jusqu'à présent. Tout fait présager même que la suite du régime ne lui sera pas défavorable puisque le prisonnier a déjà grandi depuis son entrée à la ménagerie. Nous allons indiquer tout à l'heure comment on le maintient en bon état, mais il n'est pas sans intérêt de résumer les renseignements que nous recevons de l'habile éleveur.

On connaît trois espèces de Lamantins : le *Latirostris*, qui habite la Floride, le golfe du Mexique et les côtes de la mer Caraïbe; l'*Australis*, depuis la mer des Caraïbes jusqu'aux côtes du Brésil, enfin le *Senegalensis*, sur la côte ouest d'Afrique; cette der-

nière espèce singulièrement éloignée géographiquement des deux autres.

Le Lamantin, sur place, n'est point un animal rare, puisque Harlan, qui écrivait en 1825, dit qu'à la Floride on les trouve en telle quantité qu'un Indien peut en tuer, avec son harpon, dix à douze dans sa saison. Mais, entre un Lamantin mort harponné et un Lamantin vivant, la différence est grande! C'est ce qui explique leur rareté dans les ménageries.

On les trouve, ainsi que nous venons de le dire, à l'embouchure des grands fleuves comme l'Orénoque et l'Amazone ; ils remontent même les cours d'eau de l'Amérique du Sud à plusieurs centaines de milles, se dirigeant dans les lacs d'eau douce de l'intérieur. Ils marchent par petites troupes, pour se protéger mutuellement et défendre les jeunes. Dès que la mère est prise, ceux-ci oublient toute prudence, tout soin de conservation et la suivent jusqu'au rivage. C'est dans ces cas que les naturels s'en emparent en les frappant, jeunes et vieux, de harpons, de lances et de flèches.

D'une taille de 3 à 5 m., — celui du Central-Park n'a que 2 m. 20, et n'est pas adulte, — ces animaux, habitant des pays tropicaux, sont représentés dans le Pacifique et dans la mer des Indes, par une autre espèce analogue, le Dugong.

Le corps du Lamantin est allongé, en forme de poisson comme la baleine ; la tête est conique, mais sans séparation distincte d'avec le corps. Son mufle charnu rappelle un peu celui de la vache, il est semi-circulaire en dessus où sont percées les narines qui se ferment au moyen d'une valvule quand l'animal est sous l'eau. La lèvre supérieure est fendue au milieu et de chaque côté de la fente sont implantées, par rangées, de longues moustaches roides. La lèvre inférieure est beaucoup plus courte que l'autre, et la bouche est plutôt petite que grande.

Chez les jeunes, il y a à la mâchoire inférieure deux incisives effilées qui tombent ensuite, point de canines, trente-deux molaires. Les membres antérieurs sont transformés en nageoires sur lesquelles paraissent quatre ongles rudimentaires ; les membres postérieurs n'existent pas. Cependant, les bras sont plus libres dans leurs mouvements que ceux des grands cétacés, et les Lamantins s'en servent pour se traîner au bord des lacs peu profonds. Ils ont deux mamelles placées sur la poitrine.

La queue, ovale, ayant environ le quart de la longueur du corps, se termine par une expansion *horizontale* arrondie. La peau est d'une couleur vert-olive foncé, devenant noire en séchant ; elle porte quelques poils éparpillés sur le dos. Cette peau est fort recherchée par les habitants de l'Amérique du Sud pour fabriquer des harnais, des fouets et tous objets de cuir demandant une grande force : leur durée est extrême. L'huile que l'on retire de la graisse est excellente.

Quant à la chair, on dit qu'elle est de bonne qualité ; elle est même regardée comme celle d'un poisson par les catholiques et se mange les jours maigres. Lorsqu'elle est salée convenablement et séchée au soleil, elle se conserve pendant plus d'une année.

Orton, dans son ouvrage « Andes et Amazone », compare cette chaire à celle du porc frais. Mais le capitaine Henderson en paraît enthousiaste. « La queue, dit-il, est le meilleur morceau du Lamantin ; on la laisse tremper quelques jours dans un assaisonnement de vinaigre avec des épices et l'on mange froid. Cela produit un plat digne d'Apicius ; si Héliogabale eût connu cette merveilleuse découverte, il l'eût proclamée le chef-d'œuvre des plats les plus délicieux. »

En six mois, le Lamantin du Central-Park a grandi de huit centimètres ; malgré sa taille énorme il ne pèse cependant que 175 kilos ! on l'a mis dans un réservoir d'eau douce, et il reste quelquefois cinq jours sans toucher à sa nourriture, refusant tout ce qu'on lui offre. On lui a présenté beaucoup de plantes aquatiques différentes et enfin on s'est procuré du *Canna indica* qu'il mange de bon appétit ; on le mêle à du *fucus vesiculosus*, ce que nous appelons, sur nos côte, le *varech craquelin* qui y est très-commun.

Pour manger, l'animal s'enfonce sous l'eau, ce qui paraît singulier puisque pendant tout ce temps, il ne peut respirer, ce qui dénote évidemment l'habitude qu'il a de couper les plantes qui poussent au fond des eaux. Il a mangé aussi un peu de l'algue, appelée *thyia latifolia*, que l'on faisait venir de l'East-river, prenant chaque brin séparément et choisissant avec soin la partie la plus tendre. Sa lèvre supérieure fendue et mobile lui sert très-adroitement à trier ainsi sa nourriture.

Le Lamantin est, d'ailleurs, un être complétement inoffensif mais extrêmement intelligent, et très-haut placé, par ses sentiments, dans l'échelle animale. Son caractère est doux, affectueux ; il possède, à un degré remarquable, l'instinct de la sociabilité, car on affirme que, en liberté, le mâle ne quitte jamais la femelle qu'il a choisie ; qu'il l'aide à soigner et à élever les petits et que, si elle meurt, il reste auprès d'elle et ne l'abandonne qu'à la dernière extrémité.

En captivité, il manifeste de temps en temps une extrême envie de jouer, et vient demander à son gardien des caresses qu'il appelle par un léger bruit qui ressemble au cri aigu d'une souris. Il nage alors sur le dos, le ventre en l'air, et emplit de ses ébats, de ses sauts, le bassin dans lequel on l'a installé.

Il a fallu le retirer dans un bâtiment, à cause de la température qui est descendue jusqu'à 8°,35, ce qui eût pu être meurtrier pour un animal des latitudes tropicales. Il paraît, en effet, très-sensible au froid, faisant le gros dos dès que son eau ne lui semble plus assez chaude.

Vers la mi-septembre il a semblé subir une mue, l'épiderme de son dos s'en allait par petits morceaux, il a fait, en quelque sorte, peau neuve. Souhaitons que cet intéressant animal parvienne à passer l'hiver, toutes observations ne sont point terminées à son égard. H. DE LA BLANCHÈRE.

ORIGINE DES CYCLONES

Chacun a pu observer pendant l'été des tourbillons aériens rendus visibles par la poussière du sol qu'ils soulèvent. Ce sont des cyclones en miniature qui apparaissent fréquemment dans certaines régions. Le docteur Baddeley, cité par Piddington, donne une remarquable description de ceux qui se forment au-dessus des plaines arides de l'Afghanistan; il en a vu qui restent stationnaires et d'autres qui ont un mouvement de translation. Ceux qui des rives desséchées de l'Orénoque s'élèvent dans certaines saisons jusqu'aux courants supérieurs de l'atmosphère ont été souvent cités d'après les *Tableaux de la nature* de Humboldt. Dans les Açores, on prend en quelque sorte sur le fait la naissance des tourbillons plus intenses appelés *tornados*, que les navires rencontrent assez fréquemment sur la côte africaine. L'action calorifique produite par le soleil sur ces îles donne lieu à une dilatation qui aspire l'air de tous les côtés. Les afflux nord et sud sont déviés en sens inverse par suite de la différence des vitesses que l'air possède sur les parallèles d'où il provient. Un couple est ainsi constitué et la masse d'air intermédiaire prend un mouvement giratoire en sens inverse de la marche des aiguilles d'une montre, ce qui est conforme à la loi observée dans l'hémisphère nord. M. Keller, auquel on doit cette application, fait remarquer que les tornados qui arrivent tout formés à Fayal et à Terceira prennent naissance à Corvo, île située au vent et écartée du groupe principal des Açores, ce qui permet aux afflux d'air d'y arriver sans trouver d'entrave sur leur route, condition par laquelle la formation du tourbillon est favorisée.

On sait que les moussons sont des alizés déviés de leur direction primitive au moment où ils se prolongent au delà des régions équatoriales afin de rétablir l'équilibre atmosphérique, troublé par le grand échauffement des déserts situés dans des latitudes plus élevées. C'est dans l'Inde que ce phénomène se développe sur la plus grande échelle, et les moussons nord-est et sud-ouest s'y partagent l'année. Le passage d'une mousson à l'autre constitue la période dans laquelle les conflits entre les vents peuvent donner lieu à des mouvements rotatoires de l'atmosphère. Par suite de l'inégalité dans la distribution des terres et des mers sur lesquelles passe la zone d'appel des moussons opposées, une partie de cette zone de maximum thermal peut être retenue dans une certaine position par rapport au déplacement du soleil. Il s'opérera alors une détente brusque dans laquelle la masse d'air retardée se précipitera avec impétuosité vers le point d'appel, et, rencontrant la mousson opposée, fera naître un tourbillon.

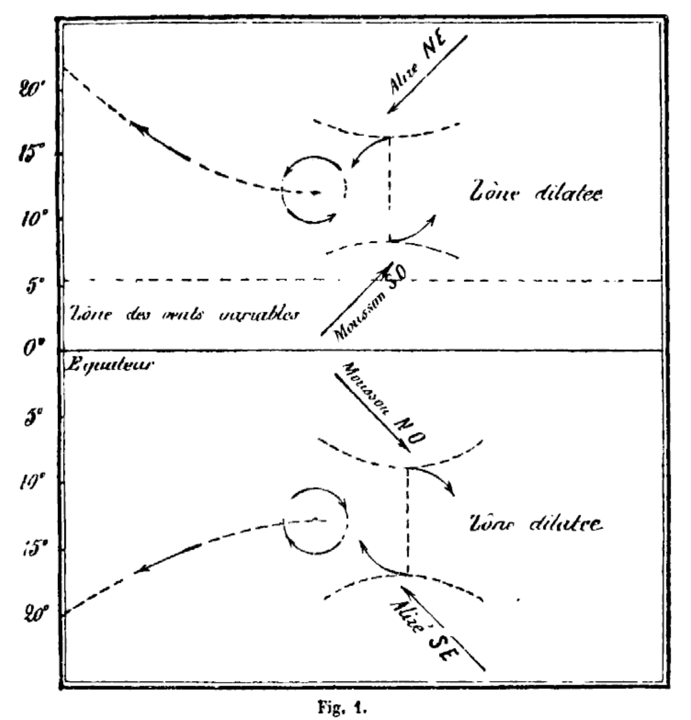


Fig. 1.

La figure 1, ci-jointe, indique la disposition des vents, la rotation et la marche des cyclones dans chaque hémisphère. Pendant que le soleil se trouve dans l'hémisphère nord la période de l'apparition des cyclones comprend les mois de juillet à octobre; elle s'étend de janvier à avril quand il passe dans l'hémisphère sud. Les moussons de la mer de Chine ne sont pas des moussons de cinq mois comme celles dont nous venons de parler. Maury signale trois systèmes de moussons de trois mois auxquels correspondent les cyclones qu'on nomme typhons dans cette région.

La théorie précédente explique bien le mouvement tournant de l'atmosphère, et, par la naissance de la force centrifuge qui pousse des masses d'air considérables du centre vers la circonférence, cette forte dépression barométrique constatée dans la partie centrale des cyclones. Mais elle est incomplète à l'égard d'un point très-important; elle ne rend pas compte des causes qui développent et entretiennent le mouvement tournant. Il y a là une dépense toujours très-grande de force vive. Les vagues de la mer sont soulevées et souvent projetées en avant avec une vitesse énorme. « Des pierres du poids de 2,000 à 3,000 kilogrammes, qui forment l'enrochement de la digue de Cherbourg, ont été projetées par les lames de l'extérieur de cette digue par-dessus le parapet,

et sont tombées à l'intérieur; quelques-unes sont restées sur le parapet même; elles ont, par conséquent été soulevées à une hauteur verticale de 8 mètres environ. En frappant la digue, les lames s'élevaient à une hauteur égale à trois fois la hauteur du fort central, qui a 20 mètres de haut. (Rapport de l'amiral de la Roncière sur l'ouragan du 11 janvier 1866). » Les mâts des navires brisés et d'un autre côté, à terre, les arbres séculaires déracinés et tordus, témoignent aussi de l'intensité de cette puissance mécanique de l'ouragan. Or toutes les résistances l'usent et on se demande comment un travail moteur équivalent peut se développer pendant la propagation de la tempête dans l'atmosphère.

M. Peslin, ingénieur des mines, s'occupe de cette question dans un mémoire très-remarquable de l'*Atlas météorologique de l'Observatoire* de 1867. Outre le violent mouvement tournant, fait-il d'abord observer, il doit y avoir un mouvement vers l'axe du tourbillon et un mouvement parallèle à cet axe. Pour s'alimenter d'air nouveau, le cyclone doit le prendre aux parties de l'atmosphère qui entrent successivement dans son cercle d'action, en vertu de son mouvement de progression. Mais par où se fait l'aspira-

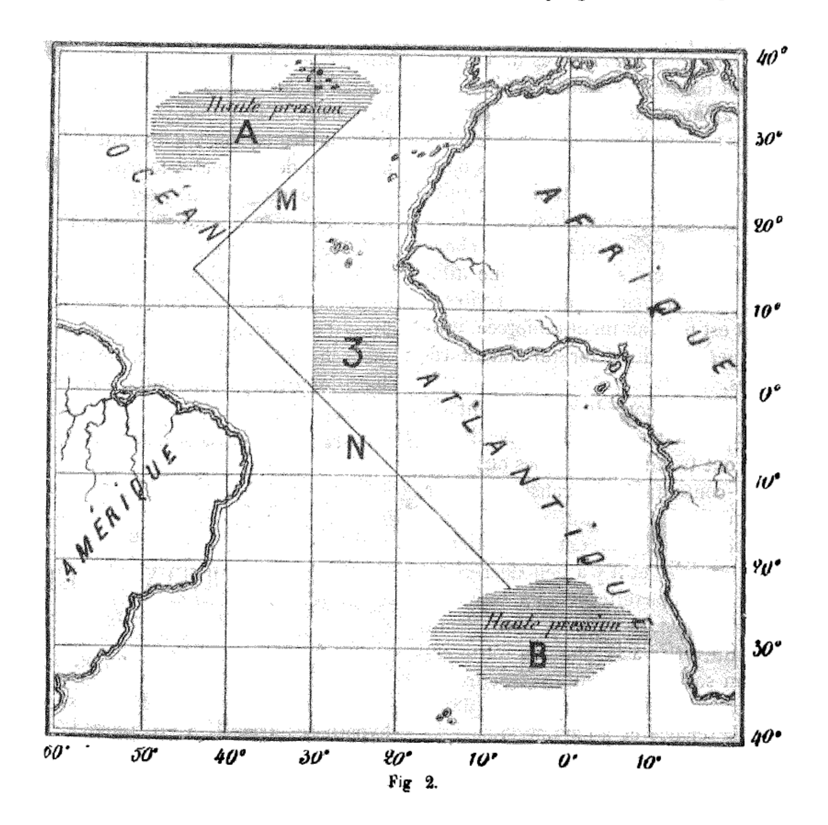


Fig 2.

tion? Ce ne peut être par les parties hautes du tourbillon, car soumis en descendant à des pressions croissantes l'air doit acquérir une température de plus en plus élevée qui, pour la provenance d'une altitude moyenne, serait près de la surface, en excès de plus de 20 degrés sur celle de l'atmosphère ambiante. L'afflux aurait donc lieu par la partie inférieure du tourbillon et serait dirigé, par un mouvement de spirale, vers les couches moyennes, qui se meuvent bien plus rapidement que les couches inférieures, retardées par le frottement et d'autres résistances. Ceci admis, M. Peslin calcule la valeur du travail moteur qui entretient la tempête et la discussion de la formule à laquelle il arrive le conduit aux conclusions suivantes : « Un tourbillon qui se propage dans une atmosphère y trouvera d'autant plus d'aliments pour entretenir sa violence que la loi de décroissance des températures y sera plus rapide. Si la loi de décroissance est plus lente que la loi théorique que nous avons donnée pour l'air saturé, l'atmosphère jouit d'une stabilité absolue, et le tourbillon y est amorti au bout d'un faible parcours. Si la loi de décroissance est plus rapide que la loi théorique donnée pour l'air non saturé, l'atmosphère est dans un état d'équilibre instable, et le moindre tourbillon produit une immense perturbation. Si la loi est intermédiaire, ce qui est le cas ordinaire pour l'atmosphère terrestre, les tourbillons d'une amplitude suffisante trouvent passage et peuvent conserver leur violence; mais ceux qui ne s'étendent que sur une faible hauteur dans l'atmosphère seront arrêtés ou amortis. Toutes choses égales d'ailleurs, le travail moteur créé par le tourbillon, et qui entretient sa violence, est d'autant plus grand que l'air de

l'atmosphère où il se propage est plus près du point de saturation. »

La formation, la persistance et la translation des cyclones dépendent donc non-seulement des conditions relatives aux mouvements mécaniques de l'atmosphère, mais encore de ses conditions thermales et hygrométriques. Cette théorie rend également compte des pluies abondantes qui accompagnent les tempêtes. Ce n'est qu'après que le point de saturation est dépassé que le travail correspondant au mouvement ascensionnel devient moteur. La quantité de pluie versée est la différence entre la proportion de vapeur d'eau contenue dans l'air au moment où il est aspiré par la tempête, et celle qu'il conserve au moment où il est rejeté dans les régions supérieures de l'atmosphère tranquille. La hauteur à laquelle s'étend la tempête étant généralement assez grande, l'air est rejeté dans les hautes régions à une température plus basse de 20 à 30 degrés que celle de l'air pris dans les régions inférieures, et ne peut retenir par suite que le tiers, le quart ou une fraction plus petite de sa vapeur d'eau primitive, ce qui explique les abondantes averses qui surviennent si souvent. Une dilatation considérable de l'air par laquelle la vitesse de l'afflux ascendant est puissamment renforcée, provient aussi du dégagement du calorique latent résultant de ces pluies.

Il y aurait à expliquer encore le mouvement de translation de la tempête à la surface du globe. Beaucoup d'auteurs qui ont traité des cyclones ont évité la difficulté en se contentant de considérer leur transport comme une simple conséquence de la circulation atmosphérique générale. Cette question a besoin d'être mieux étudiée, et il y a lieu de recommander des observations nouvelles, faites avec une grande exactitude, aux navigateurs qui rencontrent des tempêtes tournantes. Il y a là pour un hardi capitaine, possédant un solide bâtiment à vapeur, un sujet d'exploration dans lequel il peut rendre d'importants services à la science et à l'art de la navigation.

De récents travaux du bureau météorologique de Londres sont propres à corroborer les idées que nous venons de résumer sur la formation des cyclones. M. le capitaine Toynbee, chef de la section maritime du Bureau, a entrepris d'étudier successivement les différentes régions de l'Atlantique, à l'aide d'observations tirées des journaux de bord, en suivant la méthode de Maury, judicieusement modifiée dans quelques détails. Il s'est tout d'abord attaché à une région très-importante, le carré n° 3 de la division adoptée pour cet océan par M. Marsden. Compris d'une part entre l'équateur et le parallèle de 10° nord, de l'autre, entre les méridiens de 20° et 30°, ce carré est à peu près intermédiaire entre l'Amérique du Sud et l'Afrique ; deux fois par an le maximum thermal le traverse, et on peut suivre mois par mois la marche des alizés, la pression barométrique et les isothermes de la mer et de l'air sur les vingt-cinq carrés qu'il comprend ; l'alizé S.-E. pénètre dans le carré n° 3, tandis que, par suite du voisinage de la côte d'Afrique, l'alizé N.-E. assez peu prononcé dans la région, n'a sa pleine influence que dans le coin nord-ouest du carré, et se trouve si bien rejeté vers l'ouest qu'il se fait sentir sur la côte américaine jusqu'à la latitude du 4° sud. Pour arriver à des conclusions relatives au sujet qui nous occupe, nous marquerons sur la figure 2 les aires de haute pression A et B qui, d'après la carte des isobares moyennes construites par M. Buchan, secrétaire de la société météorologique d'Écosse, se trouvent sur les côtés polaires de la zone des vents alizés et les alimentent. La plus forte pression se produit dans le carré au mois de juillet, avec la prévalence des alizés S.-E. Le minimum de pression se trouve alors au nord, au-dessus des eaux les plus chaudes, et M. Toynbee fait remarquer que c'est dans cette situation que les circonstances sont les plus propres à la naissance des tempêtes tournantes. En effet les vents M et N se rencontrent perpendiculairement de manière à former des tourbillons, et les grandes quantités de calorique et d'humidité qui se trouvent dans la zone intermédiaire favorisent leur développement en cyclones. On constate que c'est bien à partir du mois de juillet que ceux des Indes occidentales commencent à paraître, et nous venons de pénétrer dans le principal laboratoire où ils prennent naissance.

F. ZURCHER.

— La suite prochainement. —

LE

SYSTÈME NERVEUX ET L'ÉLECTRICITÉ

(Suite et fin. — Voy. page 1.)

NOUVELLES HYPOTHÈSES DE M. A. H. GARROD.

Sortons du domaine des faits, et abordons les hypothèses avec M. A.-H. Garrod ; on ne peut nier, dit cet auteur, que des actions se manifestent dans le système nerveux, soit pour recueillir des sensations, soit pour transmettre des volontés ; quelle est la source de ces actions? Telle est la question pour laquelle il pense avoir une réponse satisfaisante.

Il admet (ce n'est pas *démontré* jusqu'à présent), que ce sont des courants électriques qui circulent dans les nerfs, et il cherche l'origine de ces courants. Certains poissons, la torpille, le gymnote, le silure ont des appareils spéciaux destinés à produire de l'électricité; mais, d'une part, chez ces animaux, ces organes ne constituent pas le cerveau et, d'autre part, il n'existe rien de semblable chez l'homme, les mammifères et les oiseaux, etc.; la comparaison du cerveau à une batterie électrique n'est pas impossible, mais jusqu'à présent rien ne vient l'appuyer, il faut trouver autre chose.

Il importe de remarquer dès maintenant, que lors même que l'on n'admettrait pas l'existence de

courants électriques dans les nerfs, il n'y en a pas moins des modifications constantes qui se manifestent par les résultats de la sensation et du mouvement et, comme toute action, a sa raison d'être, sa cause, il faut chercher une cause plausible : l'explication de M. A.-H. Garrod peut s'appliquer à celle des deux hypothèses que l'on voudra faire.

M. A.-H. Garrod trouve la raison d'être du courant (nerveux ou électrique, à volonté) dans la différence de température constante entre le centre et la périphérie de tout corps vivant ; on sait que lorsque deux corps de températures différentes sont en communication, il y a passage de la chaleur du corps chaud au corps froid, et que, en même temps, il y a production d'une action spéciale ; dans la machine à vapeur, la chaleur passe de la chaudière au condenseur, et simultanément il y a production de travail mécanique ; dans la pile thermo-électrique, la chaleur passe de la soudure échauffée à la soudure froide, et il y a apparition, par cela même, d'un courant électrique dans la barre métallique. C'est ce second exemple qui explique le plus complétement l'idée de M. Garrod : il y a courant dans les circuits formés par des nerfs, parce que la partie centrale est à une température plus élevée que la partie périphérique.

Pour que cette hypothèse puisse être admise, il faut qu'elle concorde avec les faits connus jusqu'à ce jour ; examinons donc si cet accord existe. Tout d'abord pour les animaux dits à sang chaud, la température centrale est constante et supérieure à celle de la peau, c'est là un fait incontestable. La température centrale des animaux dits à sang froid n'est pas invariable, elle dépend de la température extérieure, mais elle est aussi toujours supérieure à la température périphérique. Il faut remarquer que nous ne voulons pas dire que la température extérieure de l'air ne puisse être supérieure à la température centrale, mais non à la température de la périphérie de l'être vivant, celle-ci pouvant se maintenir au-dessous de la température ambiante par l'évaporation, etc.

On conçoit alors que dans les animaux à sang chaud où la différence de température est notable, il y ait des courants plus intenses que dans les animaux à sang froid ; dès lors il doit y avoir plus de vivacité, plus d'ardeur dans les premiers que dans les seconds. Ainsi s'explique également bien le sentiment de lassitude, de paresse qui nous accable dans les chaudes journées alors que la température périphérique ne peut rester aussi basse qu'en hiver, au printemps, ou que lorsqu'un vent sec vient activer l'évaporation ; de même on arrive à concevoir l'indolence des peuples qui habitent les pays chauds, et la vivacité dont font preuve les hommes des climats tempérés et froids ; l'effet des bains froids, des douches est d'augmenter la différence de température entre le centre et la périphérie, et par suite, de rendre ceux qui ont été soumis à ce traitement plus vifs, plus actifs, puisque les courants nerveux sont plus intenses.

On sait, d'autre part, qu'un animal ne peut rester dans un bain dont la température est égale ou supérieure à la sienne propre, et que la mort suivrait une immersion un peu prolongée : ne serait-ce pas parce que les courants nerveux cessent de se produire, lorsque la différence de température cesse d'exister ? Et si l'action ne s'est pas prolongée, s'il n'est résulté qu'une fatigue, une extrême faiblesse, ne disparaît-elle pas par une douche froide, qui rétablit les courants nerveux en même temps que la différence de température du centre et de la périphérie ?

Une autre considération vient corroborer les remarques précédentes : l'organe central du système nerveux, c'est le cerveau, c'est lui qui est la partie chaude du système ; s'il produit des courants il faut, de toute nécessité, qu'il perde de la chaleur à chaque instant et, pour que l'action puisse se continuer, il faut qu'il en reçoive à chaque instant autant qu'il en perd, et ce ne peut être que le sang qui, dans son cours continu restitue la chaleur perdue. Or il existe une expérience du docteur John Davy, expérience, qui, jusqu'à présent, n'a pas été démentie, et de laquelle il résulte que le sang qui arrive au cerveau, est à une température plus élevée que le sang qui en sort, ce qui est bien d'accord avec l'hypothèse que nous étudions. On ne peut dire, d'ailleurs, que cette chaleur abandonnée au cerveau par le sang est employée dans le travail de décomposition et de recomposition continuelle de cet organe, car le même raisonnement pourrait s'appliquer au passage du sang dans les muscles, tandis qu'on n'observe aucune différence de température dans le liquide sanguin à l'entrée et à la sortie des masses musculaires.

Les idées de M. Garrod, que nous venons de résumer, ne présentent rien qui doive les faire rejeter tout d'abord ; cet auteur a même répondu par avance à quelques objections qui venaient immédiatement à l'esprit. Ce n'est pas à dire cependant que cette hypothèse doive être acceptée sans restrictions, mais il y a lieu, croyons-nous, d'en tenir compte et de chercher par de nouvelles expériences à la compléter ou à la détruire.

LES TÊTES HUMAINES

PRÉPARÉES PAR LES INDIENS JIVAROS.

Aux confins du Pérou et de la république de l'Équateur, sur les vastes territoires que traversent les eaux du Maranon, un grand nombre de tribus indiennes, à peu près inconnues jusqu'à ces derniers temps, vivent au milieu de forêts impénétrables, qui les protégent du regard indiscret des Européens. C'est là, que l'on rencontre une grande famille indienne des territoires de Cuença et de Chachapoyas, désignée autrefois par la Condamine, Lapie, etc., sous le nom de *Xibaros*, et appelée actuellement *Jivaros*

ou *Jeberos*. Un savant anthropologiste, bien connu par ses remarquables travaux, M. E. T. Hamy, vient de jeter un jour nouveau sur l'histoire de ces peuplades, sur leurs mœurs, et principalement sur certains usages caractéristiques, qui semblent permettre de les relier à un grand groupe ethnique qui comprendrait tous les sauvages Guaranis. Nous aborderons directement le sujet, si curieux, et si peu connu, dont cet article est l'objet.

« Parmi les usages caractérisques des Jivaros, dit M. Hamy, il en est un qui est commun à presque tous les Guaranis : c'est celui qui consiste dans la fabrication, à l'aide de procédés encore mal connus, de ces hideuses conserves de têtes, que l'on commence à voir en certain nombre, dans les musées ethnographiques européens. Du Para et de Cumana à la Cordillère, tous les sauvages guaranis confectionnent avec le chef des ennemis vaincus des trophées ornementés de plumes, de peaux d'oiseaux, etc., et qui ne diffèrent entre eux que par des détails de préparation. Cajas, Mauhès, Mondurueus, Gentios Bravos, etc., conservent, à leur façon, le souvenir de leurs victoires. Et ce sont les dépouilles opimes préparées d'une manière un peu différente par les Jivaros qui ont le plus contribué à faire connaître cette farouche famille indienne. Déjà, au dernier siècle, Manuel Sobreviela avait remarqué que les sauvages qu'il venait de visiter dans le Pérou oriental « font bouillir la tête de leurs ennemis. Ils en détachent ensuite la peau, qu'ils empaillent et font sécher à la fumée pour en former un masque. Les dents leur servent à faire des colliers, et ils suspendent les crânes au toit de leurs habitations. » Il ajoutait qu'à un jour fixé on célèbre les victoires de la tribu avec la plus grande pompe dans la maison du cacique, et que les garçons viennent à la fête tenant par les cheveux les masques dont il a parlé.

« Ce sont ces masques, ou plutôt ces peaux de la face et du crâne séparées des os qu'elles recouvrent, qui, transportées en Europe, ont principalement attiré l'attention des ethnographes sur les Indiens, jusqu'alors ignorés, du Maranon. Le P. Pozzi nous apprend qu'une tête semblable à celles que nous allons décrire s'est vendue à Paris comme une curiosité au prix énorme de 1,500 francs, il y a une huitaine d'années.

« Les têtes préparées par les Jivaros sont aujourd'hui moins rares et moins recherchées : nos collections en renferment jusqu'à trois spécimens, et l'on nous en signale deux autres en Angleterre. La première, envoyée en 1861 par M. Cassola à M. W. Bollaert, se trouve sommairement décrite dans les *Transactions* de la Société ethnologique de Londres ; elle venait d'une hutte des rives de la Pastassa, et l'on supposa que c'était une tête de chef ennemi, « portée comme un talisman dans les combats. » Les téguments détachés des os formaient une petite tête qui paraissait réduite au quart de son volume primitif. Une corde était fixée au sommet de la tête ; une autre était passée dans les lèvres perforées et pendait par devant. Les oreilles étaient percées et les narines réunies étaient remplies de résine noire. M. R. Owen émit l'opinion que c'était le tannage de la peau qui avait amené la réduction de volume. M. Bollaert inclinait vers la dessiccation devant le feu sur un moule d'argile.

« Un second échantillon de l'industrie taxidermique des Jivaros, décrit par M. Barriero, a été montré à l'Exposition universelle de Londres de 1862, par don R. de Silva Ferro ; il venait d'une tribu que M. Barriero nomme Tambo ou Tumba. M. Barriero a fourni à propos de cette pièce des détails intéressants sur l'agent de la dessiccation (une pierre chauffée au feu et introduite dans la peau de la tête), sur la fête du triomphe, sur les superstitions qui s'attachent à la possession de ce genre de trophée ou *chancha*, transformé, dit l'auteur, en idole, en oracle, en talisman quand il vient d'un guerrier renommé par sa bravoure[1]. »

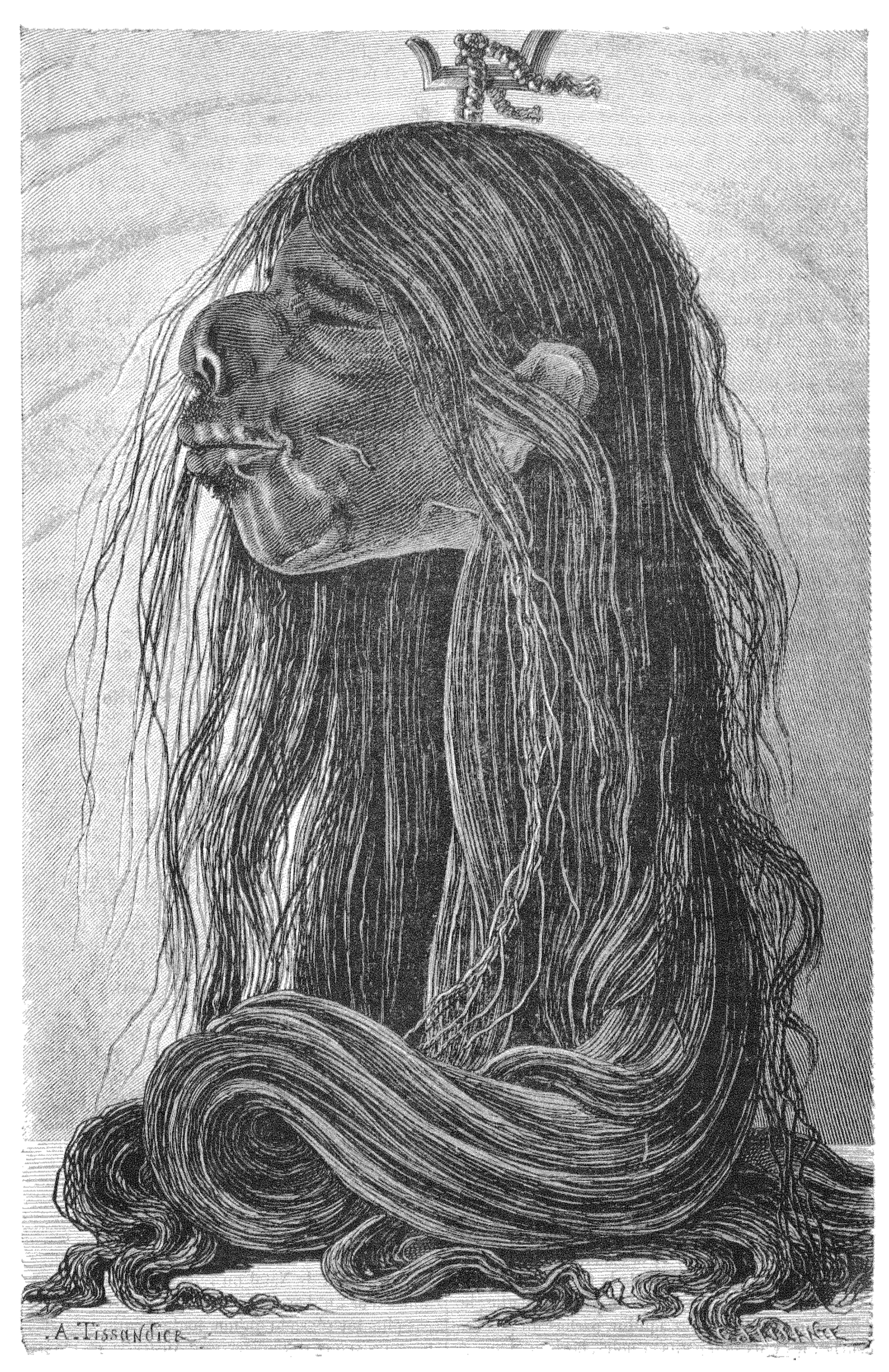
Nous devons mentionner une autre tête envoyée de l'Équateur au Muséum en 1864, par M. Fabre consul général. Elle est l'œuvre de Jivaros appelés *Jambas*, et a montré que, ces têtes réduites, sont bien entières et qu'elles sont dues à des procédés particuliers.

Le caractère saillant de ces préparations est leur extraordinaire réduction. Notre gravure représente en vraie grandeur, un échantillon non moins remarquable que celui de M. Fabre; c'est une tête due au P. Pozzi ; elle a été préparée par les Jivaros ; nous l'avons fait dessiner d'après nature dans les galeries d'anatomie comparée du Muséum d'histoire naturelle, afin de reproduire fidèlement le hideux aspect de ce tannage monstrueux. C'est probablement en effet, par un certain mode de tannage, que les Jivaros, après avoir désossé et vidé la tête, arrivent à lui donner un volume, qui n'excède guère celui d'une orange. Chose singulière, ces conserves, laissent aux traits leur forme première, elles les réduisent sans changer le rapport des proportions primitives.

La tête ci-contre dont la circonférence horizontale ne dépasse pas $0^m,25$, porte de longs cheveux noirs, qui atteignent une longueur de $0^m,65$. Les sourcils, noirs sont bien plantés, la peau d'un brun fauve, est brillante, comme du cuir ciré. La victime a un peu de barbe qui forme une petite moustache. Deux orifices percés dans le vertex servent à passer une cordelette destinée à suspendre, l'horrible tête en miniature. Au-dessous de cet échantillon, on voit au Muséum, la couronne en paille tressée qui ceignait la tête de son vivant : cette couronne ornée de plumes, noires, rouges et jaunes, mesure $0^m,56$ de circonférence. La courbe dans la réduction opérée par le procédé taxidermique a donc diminué de 56 pour 100.

Grâce aux documents communiqués par le P. Louis Pozzi, on sait aujourd'hui « que les têtes préparées

[1] *Nouveaux renseignements sur les Indiens Jivaros*, par M. E. T. Hamy. — *Revue d'anthropologie.*



Chancha ou tête réduite par les Indiens Jivaros. (Grandeur naturelle de la préparation.)

par les Jivaros, sont comme toutes celles des tribus guerrières de l'Amazone, de véritables trophées. « Ils laissent croître leurs cheveux, dit le missionnaire, et ils en forment une longue tresse à laquelle ils attachent le plumage d'oiseaux par eux abattus. Quand ils vont en guerre, et quelquefois aussi pendant les fêtes solennelles, ils suspendent à cette tresse les têtes des ennemis tués de leurs mains. »

L'étude de ce curieux trophée, n'offre pas seulement l'intérêt d'une simple curiosité, elle fournit, comme on l'a dit précédemment des arguments d'une valeur véritable en faveur de l'assimilation des Jivaros à la race guarani et offre à ce point de vue une incontestable importance au point de vue anthropologique.

« Les armes, dit M. Hamy, les ornements variés, les peintures, etc., que nous connaissons à ces mêmes Indiens; la lance, la javeline et la sarbacane, le bouclier rond, la couronne de plumes ou de peau de singe, les colliers de dents d'hommes, de singes et de jaguars, les ornements en graines noires, blanches et rouges, les roseaux qu'ils se passent dans le lobule de l'oreille pour y fixer des plumes, les peintures jaunes et noires dont ils s'ornementent le corps, tout cela est commun aux Jivaros et à la plupart des Indiens de l'Amazone, du Brésil ou de la Guyane. Nous ne pouvons pas entrer dans le détail des assimilations, qui se présentent en trop grand nombre. Bornons-nous à constater que nous sommes amenés par l'ethnographie, aussi bien que par l'étude de la nomenclature ethnique à classer les Jivaros parmi les Guaranis, et par conséquent à reporter vers l'est, jusqu'aux bords de la rivière Chincipe, la limite connue de ce grand groupe ethnique. Déjà, dans le Sud, d'Orbigny a trouvé les derniers Guaranis sur les premiers contre-forts des Andes boliviennes. Il en est de même plus au nord, et une partie des vastes régions laissées en blanc sur la carte ethnologique de Prichard peuvent, presque à coup sûr, recevoir, dès aujourd'hui sur cette carte la coloration générale attribuée aux pays de race brésilio-guaranienne. Il manque à cette délimitation nouvelle la sanction de l'anthropologie descriptive, qui, nous l'espérons, ne se fera pas trop longtemps attendre. »

Complétons ces documents si curieux, par quelques aperçus empruntés au même auteur, sur la physionomie et les mœurs de ces sauvages. « Quelque incomplètes et vagues que soient les descriptions connues des Jivaros, nous devons les reproduire avec les quelques développements, qu'ont pu leur donner les voyageurs. Ils nous montrent les Jivaros d'une taille svelte, dépassant un peu la taille ordinaire chez les hommes, plus petite que la moyenne chez les femmes. Le corps est bien pris; les membres sont bien musclés, robustes et agiles; la constitution est forte et saine. On ne nous dit rien de la forme de la tête; la face paraît être orthognathe ou peu prognathe; le front est découvert, le nez aquilin, parfois un peu recourbé; les yeux sont petits et noirs, horizontalement dirigés et très-animés; les lèvres sont minces et les dents d'un blanc d'ivoire. Les cheveux, habituellement fort noirs, sont parfois d'un brun roussâtre; la barbe est rare, et lorsqu'elle est plus apparente, on l'attribue, comme le teint clair de quelques individus, au croisement avec les Espagnoles.

« Il n'y a, malheureusement, dans ce portrait du Jivaro rien de bien caractéristique. Au moral, le Jivaro met au service des goûts les plus belliqueux un courage à toute épreuve et une remarquable astuce. Son caractère est indomptable, et il pousse au plus haut degré l'amour de son indépendance. Il parle généralement un des treize dialectes mentionnés par Velasco. Quelquefois, comme chez les Aguarunas, il s'y joint un peu de quéchua; il paraît même que les noms de nombre au-dessus de cinq sont empruntés à cette langue, et Mateo Paz Soldan a pu croire, avec quelques autres écrivains, que certains Jivaros auraient été jadis soumis par les Incas. »

LE PAYS DES DIAMANTS

L'Académie des sciences, dans sa séance du 3 novembre, s'est occupé de ces diamants du Cap dont l'arrivée sur les marchés européens n'a pas été sans influer d'une manière sensible sur les cours habituels. Avant de parler de la constitution et de la nature de ces diamants, il nous semble utile de donner quelques détails géographiques sur le pays où on les récolte.

Sur la côte occidentale d'Afrique, au-dessus du Cap de Bonne-Espérance, s'étend la colonie de Natal qui est devenue en peu d'années l'entrepôt de toutes les marchandises de l'intérieur et principalement des deux républiques d'Orange et du Transvaal, privées de communications directes avec la mer.

Ces deux Etats ont été fondés par des boërs, colons descendants des Hollandais, anciens possesseurs du pays. La république du Transvaal, qui nous occupe particulièrement, située en plein pays des nègres Betjouanas, est bornée au nord par le Limpôpo, au sud par le Vaal, affluent du Gariep, ou Orange. Avant la découverte des diamants, la population ne s'élevait guère au-dessus de 50,000 individus dont la moitié appartenait à la race blanche. Les richesses minérales sont nombreuses, ce sont le fer, l'étain, le plomb, la terre à porcelaine, l'ocre, l'alun, le salpêtre, le charbon de terre, etc. Cependant, aucune de ces richesses n'aurait été exploitée, si la découverte de l'or n'avait appelé l'attention universelle sur un pays dont le nom était à peine connu en Europe. Un voyageur allemand, Carl Mauch, fut le premier qui rapporta de ses courses aventureuses quelques échantillons de quartz aurifère. En 1867, il adressait au gouvernement de Natal un rapport favorable sur des mines d'or qu'il avait découvertes. Le bruit n'en fut pas plus tôt répandu qu'une foule d'émigrants et de mineurs venus d'Angleterre, d'Australie et d'Amérique fondirent sur le Transvaal. Les routes s'ouvri-

rent, les villes se bâtirent et il ne fut bientôt plus possible de reconnaître ces vastes prairies aux fleurs éclatantes, où paissaient naguère des gazelles, des éléphants, des girafes et tous les animaux de l'Afrique australe. Mais les résultats n'avaient pas répondu aux espérances qu'on avait conçues, déjà bon nombre de mineurs avaient quitté le pays lorsqu'on rencontra des pierres précieuses dans les deux distritcts de Bloomfontein et de Potchefstroom. Les endroits les plus fertiles en diamants, c'étaient les rives des deux Vet-Fluss, affluents du Vaal et les champs de Pniel. Généralement on les trouvait soit isolés, soit enfermés dans des gangues, mais toujours au milieu de galets fluviatiles et de blocs de quartz, gros comme une noix, et de morceaux de fer noir. — L'année dernière, dans les camps de Du Toits-pan 40,000 hommes retournaient le sol avec une activité fiévreuse, creusant des puits, lavant et triant des diamants. On ne peut imaginer l'aspect de ces villes étranges où l'on rencontre à côté de tentes, de voitures, de maisons en bois ou en fer, de huttes de terre ou de paille, des hôtels, des boutiques, des magasins aussi bien assortis qu'à Londres. Quelques mineurs ont fait leur fortune d'un seul coup, tandis que d'autres fouillent vainement le sol. Grâce à cette fièvre qui dure depuis déjà plus de quatre ans, on s'obstine à chercher une fortune rapide mais bien aléatoire, lorsqu'on a sous la main tous les éléments de la richesse : un sol étonnamment fertile et d'immenses prairies favorables à l'élève du mouton. G. M.

LES PHOQUES DU LAC BAÏKAL

M. P. Dybowski, publie dans les *Archiv. für Anatomie Physiologie*, etc., une curieuse étude sur les principaux habitants du grand lac de la Russie d'Asie, dont les eaux douces, et très-profondes, s'étendent comme on le sait sur une surface considérable.

Selon M. Dybowski, lit-on dans les *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève*, où le rédacteur reproduit le travail du savant naturaliste, les phoques seraient assez communs dans le lac Baïkal ; cependant on a peu d'occasions de les observer. Les habitants du pays assurent qu'ils ne viennent jamais ramper sur le rivage. L'époque du rut tombe sur les mois de juillet et d'août, et l'accouplement a lieu à la surface de l'eau. Les jeunes viennent au monde après six ou sept mois de gestation, c'est-à-dire en janvier ou février, et sont déposés sur la glace. Ils diffèrent des adultes par la forme de leur corps et par leur pelage. Leur longueur est relativement assez considérable, puisqu'ils ont au moment de leur naissance $0^m,69$ et qu'ils ne semblent atteindre à l'état adulte que $1^m,30$. Par contre le contour du corps n'est que de $0^m,33$, tandis que chez l'adulte il est près de $1^m,20$. Le développement du nouveau-né est très-avancé ; il n'y a point de fontanelles, le crâne est complétement ossifié, et les sutures n'offrent qu'une très-mince couche de cartilage. En avançant en âge l'animal augmente beaucoup plus rapidement en circonférence qu'en longueur. Les jeunes d'une année diffèrent peu des nouveau-nés pour leur longueur, tandis qu'ils l'emportent déjà beaucoup sur eux en corpulence et en poids. Cette particularité explique comment il se fait qu'on ait pris souvent des jeunes pour des adultes. Ainsi, selon M. Dybowski, G. Radde a pris un jeune de sept à huit mois pour un animal de trois à quatre ans.

Depuis le commencement de janvier, les phoques doivent vivre sous la glace qui recouvre le Baïkal jusqu'au milieu de mai. Comment, pendant ces quatres mois, viennent-ils respirer à la surface? C'est une question à laquelle l'auteur ne peut pas répondre d'une manière complètement satisfaisante. Entre Kultuk, Listvinitschnaja et Wydrennaja, c'est-à-dire dans toute la partie sud du lac étudié par M. Dybowski, et comprenant une longueur d'environ 90 verstes, on ne peut découvrir pendant l'hiver aucune ouverture dans la glace ; celle-ci a partout une épaisseur de $0^m,60$ à 1 mètre, et l'on n'aperçoit pas la moindre trace des phoques. Vers la fin de mars seulement, ou dans les premiers jours d'avril, on commence à trouver, au moyen de chiens dressés dans ce but, les soupiraux servant à leur respiration. On y place des filets faits de crins de cheval pour prendre de jeunes phoques. Ces orifices varient de forme et de grandeur ; ils consistent généralement en trous courts, infundibuliformes, élargis dans le bas. Un soupirail de ce genre, observé par M. Dybowski à sept ou huit verstes du rivage, formait un trou d'un mètre de diamètre percé dans une glace de $0^m,60$ d'épaisseur, à une place où le lac avait une profondeur de 850 mètres.

L'auteur suppose que ces voies de communication avec l'extérieur existent depuis la formation de la première glace, mais qu'on ne peut les découvrir dans le commencement de l'hiver au-dessous de la neige. Selon lui, ces orifices sont produits par les phoques eux-mêmes, sans qu'il soit encore possible de dire comment ces animaux s'y prennent pour les percer et les maintenir ouverts.

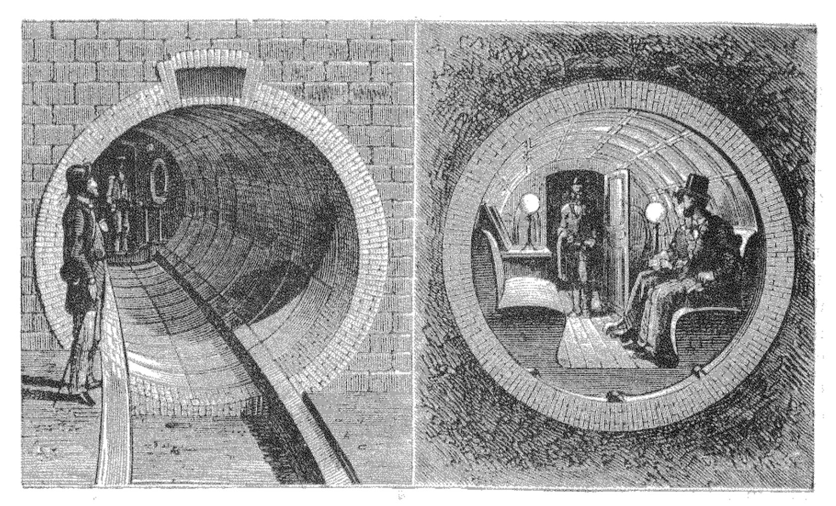
LES APPLICATIONS DE LA PHYSIQUE

Par M. Amédée Guillemin[1].

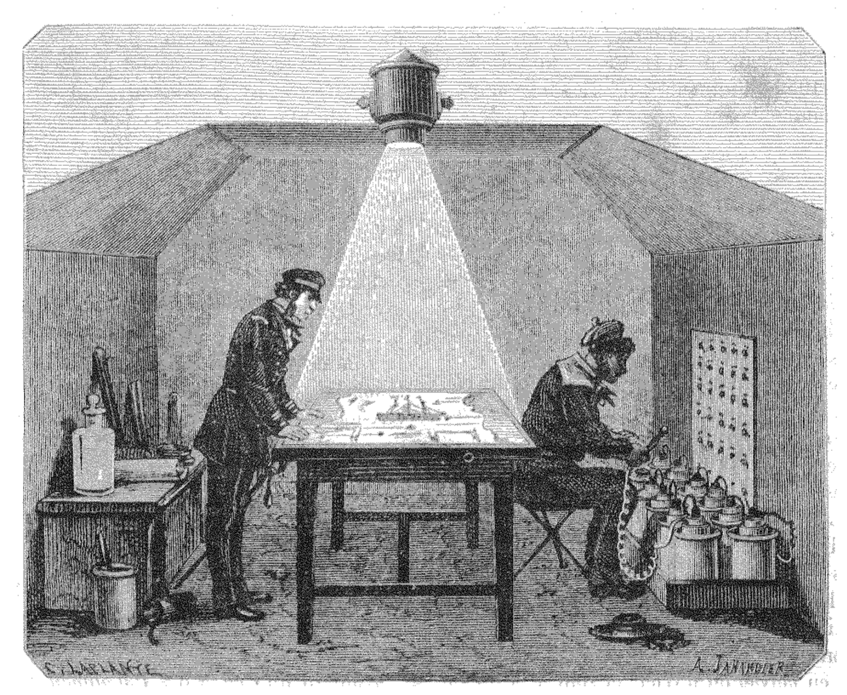
L'auteur du *Ciel* et des *Phénomènes de la physique* n'a pas besoin d'être recommandé au public ; depuis l'apparition de ce premier ouvrage qui, plusieurs fois réédité en France, a été traduit dans presque toutes les langues, M. Guillemin est accoutumé au succès. Le nouveau volume qu'il vient de faire paraître, offre un grand intérêt ; jamais sujets plus riches,

[1] Un volume grand in-8°, contenant 427 figures et 22 planches. — L. Hachette. Paris, 1874.

plus merveilleux ne se sont offerts à un écrivain : les *applications de la physique*, ne comprennent-elles pas en effet une grande partie des prodiges accomplis par l'industrie moderne? On a quelquefois reproché le manque d'animation, de mouvement à la manière de faire de M. Guillemin, mais nous préférons aux brillants effets d'un style coloré, la clarté la méthode, la précision, qui, ne l'oublions pas, sont



Chemin de fer atmosphérique de New York. Le tube intérieur d'un wagon.



Explosion des torpilles par l'électricité. — Système de défense des ports et des côtes du général Chazal.

les bases fondamentales du livre scientifique. Nous empruntons à ce bel ouvrage quelques passages qui ont vivement excité notre attention.

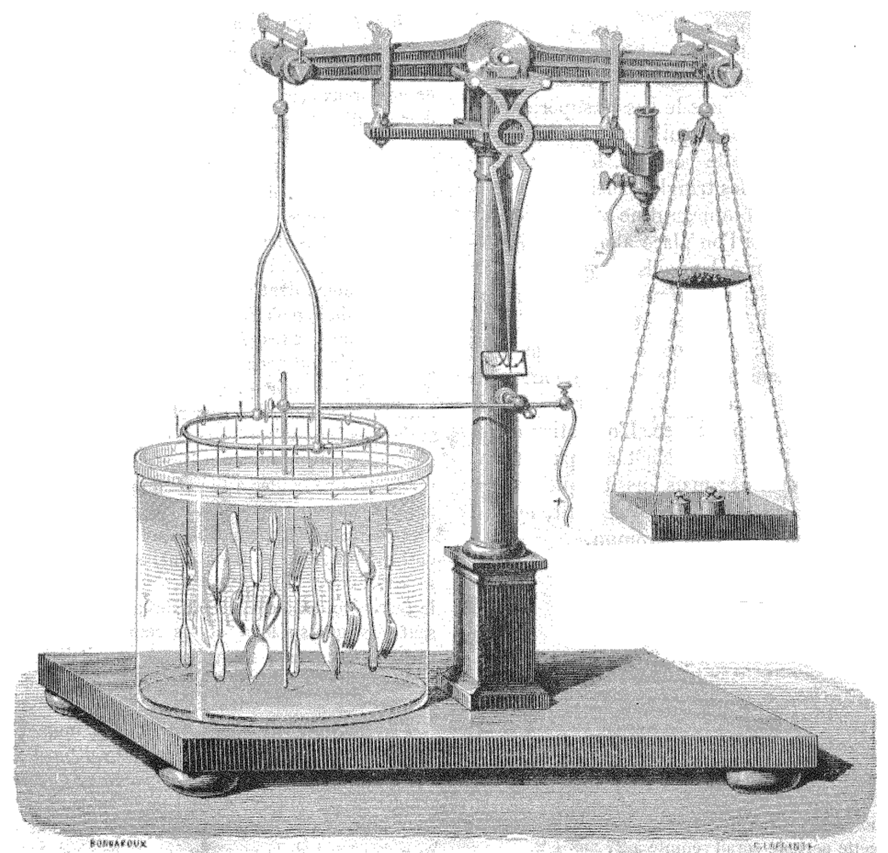
CHEMIN DE FER ATMOSPHÉRIQUE DE NEW YORK.

On vient de construire à New York, un petit chemin de fer atmosphérique d'une faible longueur, menant de Warren street à l'extrémité la moins élevée de la cité près de la rivière du Nord. Le tunnel de forme cylindrique porte à sa partie inférieure deux rails sur lesquels se meut un véhicule unique de voyageurs, qui a à peu près le même diamètre que le tunnel à l'intérieur de ce wagon. On conçoit bien que ces applications de la pression atmosphérique comme

force motrice sont plutôt des expériences intéressantes, dont le succès en petit n'a rien de difficile, mais qui, à moins de perfectionnements non encore réalisés, ne paraissent pas susceptibles d'être mises en pratique sur une grande échelle. Ce n'est guère que dans les villes très-étendues et très-populeuses qu'un réseau souterrain de tubes pneumatiques pourrait être établi avec de grands avantages pour la circulation rapide des paquets et des dépêches télégraphiques ou postales.

EXPLOSION DES TORPILLES,

L'explosion des premières torpilles n'était pas produite par l'électricité. Mais on songea bientôt aux avantages pouvant résulter d'une inflammation à distance, et qui restait à la volonté des autorités chargées de la défense. L'ex-ministre de la guerre en Belgique, le général Chazal, a combiné l'emploi de l'électricité avec celui de la chambre noire, d'une façon très-ingénieuse pour la défense de l'Escaut par



Balance Roseleur servant à déposer un poids déterminé d'argent, dans l'opération de l'argenture galvanique.

les torpilles. Sous une tente protégée par un terre-plein, se trouve disposée la pile ou l'appareil d'induction qui détermine la production de l'étincelle. Là aboutissent séparément tous les fils qui relient électriquement les lignes des torpilles à l'appareil, et chacun d'eux est numéroté, de façon à rendre toute erreur impossible. Sur une table est placé un plan de l'Escaut, où les positions des lignes de torpilles sont indiquées, et qui n'est autre chose que la reproduction de la projection optique du fleuve par l'appareil de la chambre noire disposé au sommet de la tente. Supposons qu'un navire ennemi soit aperçu remontant le fleuve. L'officier chargé de la surveillance et du commandement pourra suivre de minute en minute la position qu'il occupe relativement aux lignes d'immersion des torpilles. Au moment opportun, il donnera l'ordre au marin chargé de l'appareil électrique, et indiquera le numéro du fil dont celui-ci doit fermer le circuit. Aussitôt l'explosion aura lieu. Des expériences faites, il y a quelques années, ont été, paraît-il, couronnées de succès. — Paris, pendant le siége, eut les abords de ses remparts et de ses forts protégés par un réseau de torpilles. Mais aucune attaque de vive force n'ayant eu lieu contre la grande cité, de la part de l'armée assiégeante, ce système de défense, d'ailleurs parfaitement organisé, n'a joué nécessairement qu'un rôle préventif.

DORURE ET ARGENTURE GALVANIQUE.

On peut, dans les opérations de dorure et d'argen-

ture galvanique, employer un appareil qui règle automatiquement la durée de l'opération toutes les fois qu'on veut déposer, sur les objets à recouvrir, un poids fixé d'avance du métal précieux or ou argent. Cet appareil imaginé, par Roseleur, n'est autre qu'une balance disposée comme l'indique la figure ci-dessus.

A gauche, on voit l'appareil placé au-dessous du fléau, de manière que les objets à dorer ou à argenter soient supportés par ce dernier, lorsqu'ils plongent dans le bain. Une tringle horizontale, fixée à la colonne de la balance, porte d'un côté, l'anode soluble qui plonge dans le bain, et communique de l'autre avec le pôle positif de la pile. L'autre fléau porte un double bassin : dans le bassin supérieur on place une tare qui produit l'équilibre et maintient le fléau horizontal. Dans cette position, le courant ne passe pas, attendu que les tringles portant les objets qui doivent former le pôle négatif ne communiquent pas avec la pile. Mais si l'on place alors dans le second bassin de la balance, les poids marqués formant le poids du métal précieux qu'on veut déposer sur les objets immergés, l'équilibre est rompu, le fléau penche vers la droite ; une pointe métallique dont il est muni plonge dans un godet rempli de mercure relié au pôle négatif de la pile, et dès lors le circuit est fermé ; l'opération commence. L'opération dure, sans surveillance, tant que le dépôt n'a pas atteint l'excès de poids déterminé ; mais aussitôt que cette limite va être dépassée, l'équilibre se rétablit, le contact cesse, et le courant est interrompu.

CHRONIQUE

Encore une nouvelle comète. — M. Coggia, astronome à l'Observatoire de Marseille, a découvert le 10 novembre une comète, qui semble parcourir le même orbe que celle de 1818, découverte également à l'Observatoire de Marseille, par Pons. La période de cet astre serait de 55 ans, à moins qu'il n'ait passé une fois sans être aperçu auquel cas cette période serait réduite à 27 ans 1/2.

Dans son apparition de 1818 cette comète était assez brillante pour que l'on ait pu facilement l'apercevoir à l'œil nu. Contrairement à ce qui était arrivé pour la comète de 1811, les paysans attribuèrent à ce corps céleste beaucoup moins brillant, une influence néfaste. Ils le déclarèrent coupable des nombreux orages qui ravagèrent alors la France. Cette année, il est probable que la comète glissera inaperçue, si ce n'est des astronomes, cependant elle sera très-voisine de la terre à la fin du mois de novembre. Quoique le noyau ne soit pas destiné à nous rencontrer M. Le Verrier a recommandé aux correspondants de l'Association scientifique de France, de faire des observations pendant les nuits de la fin de novembre et du commencement de décembre.

Le savant astronome pense que le corps principal de la comète peut être accompagné de corpuscules situés à quelque distance et susceptibles d'êtres rencontrés. Ces matières célestes donneraient naissance à des apparitions d'étoiles filantes, si elles venaient à toucher les hautes régions atmosphériques.

La recherche des étoiles filantes pendant la nuit du 26 au 27 novembre, n'a produit aucun résultat, ce qui devait être puisque la comète Biela a passé l'an dernier.

Nouveau tremblement de terre dans le Midi. — Les trépidations du sol ont été depuis un an d'une fréquence extraordinaire. Le 26 novembre, un tremblement de terre a encore été ressenti à Toulouse à 4 h. 30 du matin. La secousse a été très-nette, mais elle n'a heureusement occasionné que de faibles dégâts, tels que carreaux brisés. vaisselles renversées de leurs étagères, etc A Bagnères de Bigorre, quelques tuyaux de cheminées sont tombés. A Périgueux, à Auch, à Bordeaux. les habitants ont senti une secousse à peu près à la même heure. L'atmosphère était partout lourde et très-chargée d'électricité, de nombreux éclairs apparaissaient à l'horizon, et le grondement d'un tonnerre lointain se faisait entendre.

Reliques de l'expédition de Franklin. — Le capitaine Potter, du baleinier le *Glacier*, affirme avoir découvert quelques débris de l'expédition Franklin dans les régions polaires. Le capitaine Potter quitta New Bedfort (Massachusetts) le 18 juillet 1871, et resta absent pendant vingt-six mois, dont il passa la plus grande partie dans le voisinage du lieu où Franklin et ses compagnons abandonnèrent leurs navires. A Repulse Bay, une partie des Esquimaux vinrent pour faire le commerce avec lui. Il fut très-surpris de voir qu'ils lui offrirent en échange d'ustensiles de cuisine, des couverts d'argent, qu'ils déclarèrent avoir appartenu à l'équipage de Franklin. Ce sont deux grandes cuillers de table, deux grandes fourchettes à quatre branches, une cuiller à thé et une cuiller à sucre ordinaires. Tous ces objets sont d'un ancien modèle. Les indigènes disent qu'après avoir quitté leur navires, sir John et ses compagnons se divisèrent en deux bandes, dont l'une se dirigea vers la rivière Rouge (Red River) et l'autre vers le territoire de la compagnie de la baie d'Hudson. Ils disent aussi que sir John et ses compagnons ne moururent que par des causes naturelles. Le capitaine Potter croit qu'ils ont dit la vérité.

Phénomène géologique. — Un immense éboulement s'est récemment produit en Angleterre, à l'est de Withby. Les rochers qui protégent la côte, minés depuis longtemps par la mer, se sont écroulés sur une étendue de près d'une lieue ; les terres qu'ils soutenaient ont glissé jusqu'au bord de la mer ; le cimetière s'est trouvé transporté à plus de deux cents mètres ; l'église, située tout près de là, a été protégée comme par miracle, et n'a pas bougé de place.

Un centenaire. — Vendredi, 21 novembre, nous dit le *Moniteur belge*, est décédé à Moerzeke, près Termonde, le centenaire Joseph Joos, à l'âge de 103 ans, 6 mois et 15 jours. Ce vieillard avait conservé toutes ses facultés jusqu'au dernier jour ; l'oreille seule était devenue un peu dure. Il demeurait auprès de sa fille, âgée ellemême de 70 ans, et vivait d'une petite pension que lui payait le bureau de bienfaisance et des dons que lui faisaient ses nombreux visiteurs. Un des derniers curés de la commune a également dépassé l'âge de 100 ans.

Mesure de la force de projection des torpilles. — La photographie instantanée a été utilisée dernièrement sous la direction de M. le lieutenant Abney, dans des expériences militaires, où l'on voulait juger de la force de projection, obtenue avec des substances explosives de

diverses natures servant à charger les torpilles et bombes sous-marines. Dans ces expériences, on enterrait la torpille à marée basse, on la déchargeait au moyen d'un courant électrique à marée haute, on notait photographiquement la hauteur à laquelle atteignait la colonne d'eau projetée en chaque cas en l'air, et puis, à marée basse, on notait encore l'étendue du cratère formé sur la côte par l'explosion. Dans chaque expérience, la chambre photographique a rempli sa mission d'une manière extrêmement satisfaisante. (*Journal de Saint-Pétersbourg*.)

Tunnel sous l'Hudson. — Il vient de se former aux États-Unis une compagnie qui se propose de relier New-York à Jersey-City, par un tunnel gigantesque passant sous l'Hudson. Les travaux qu'il s'agit d'exécuter sont considérables : ils offriraient des difficultés sérieuses, mais non insurmontables, et les actionnaires de la nouvelle société espèrent un succès magnifique. Le capital à souscrire devra être de 3 millions de dollars.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 8 décembre 1873. — Présidence de M. de Quatrefages.

M. Gay. — A l'issue de la séance, le président annonce la perte que l'Académie vient de faire en la personne de M. Gay, et regrette qu'aucun botaniste ne soit là pour résumer les services rendus à la science par ce célèbre et modeste chercheur. Nous rappellerons que son nom est attaché à une immense étude sur le Chili, qui suppose chez celui qui l'a menée à bonne fin les aptitudes les plus variées. M. Gay fut si préoccupé de cette œuvre de toute sa vie, que, bien peu de temps avant sa mort, il se plaisait encore à passer en revue au Muséum les échantillons géologiques qu'il a rapportés de ses explorations dans l'Amérique du Sud.

La levûre de bière. — Pour les amis des discussions orageuses, la pièce importante de la séance est le mémoire lu par M. Trécul, au sujet de la levûre de bière. L'auteur, en effet, continue sa campagne contre M. Pasteur, avec toute la force dont peut disposer un botaniste luttant contre un chimiste qui s'est fourvoyé dans la botanique. On sait que M. Pasteur n'use pas toujours avec ses adversaires d'une modération exemplaire de langage ; M. Trécul le lui rend bien aujourd'hui. Montrant comment les diverses parties des travaux botaniques de M. Pasteur sont peu concordants, M. Trécul lit cette phrase que nous avons sténographiée au vol : « Je ne puis voir là qu'une de ces assertions équivoques, comme on en rencontre tant dans les travaux de M. Pasteur. » On conçoit que M. Pasteur voulait répondre sur-le-champ, et M. Balard s'est joint à lui pour essayer de lui faire obtenir la parole; mais des amis mieux avisés du célèbre chimiste lui ont persuadé de remettre sa réplique à lundi prochain. Il s'agit là, en effet, des questions les plus délicates de la micrographie, et M. Trécul ne passe pas pour voir mal.

Analyse spectrale des étoiles. — Plus fructueuse pour la science sera sans doute cette autre discussion, qui a commencé aujourd'hui entre MM. Dumas, Le Verrier, Wurtz, Berthelot et Janssen, au sujet des recherches de M. Norman Lockyer sur la spectroscopie stellaire.

Le savant anglais, après avoir perfectionné les méthodes d'observation au point de pouvoir, dans une journée, étudier 3,000 coïncidences de raies spectrales, arrive aux deux conclusions suivantes :

1° Les métaux seuls et l'hydrogène donnent des *raies fines*. Les métalloïdes et les corps composés déterminent l'apparition de ces bandes plus ou moins larges désignées sous les noms de *colonnes* et de *barres*.

2° Lorsqu'on examine les étoiles, on est conduit, d'après l'examen de leurs raies spectrales, à les répartir en trois catégories dont le soleil, Sirius et les étoiles rouges peu brillantes sont les types.

En effet, dans le spectre du soleil, des raies fines indiquent d'après leur position la présence de l'hydrogène, du magnésium, du calcium, du fer, du strontium, du cérium, du cuivre, du plomb, du potassium, du sodium, etc. Et l'on peut remarquer que tous ces métaux donnent des oxydes *irréductibles* par la chaleur seule. Si on examine ensuite les étoiles les plus brillantes, telles que Sirius, on voit que l'hydrogène est beaucoup plus abondant. A côté de lui apparaît le magnésium. Au contraire, dans les étoiles moins brillantes, les étoiles rouges, on trouve, non plus des lignes fines comme précédemment, mais les barres et les colonnes caractérisant les corps non métalliques, comme la vapeur d'eau, et la combinaison des métaux avec d'autres substances.

D'après ces faits, l'auteur pense que dans les diverses régions du ciel la matière peut n'être pas dans le même état de condensation. On se rappelle que Lavoisier regardait les éléments de la chimie non pas comme des corps indécomposables, mais seulement comme des corps indécomposés. Toutefois ce fait que le soleil lui-même avec les moyens dont il dispose, n'a pas réalisé la décomposition de nos corps simples, portait à penser que ceux-ci sont bien réellement élémentaires. Or, d'après M. Lockyer, il faudrait s'attendre à trouver dans les étoiles plus chaudes que le soleil nos éléments soumis à une véritable dissociation, et réduits en éléments plus élémentaires encore. On pourrait même croire que le passage de ces éléments à l'état où sont nos corps simples a dû mettre en mouvement une quantité énorme de chaleur, qui apporte un appoint important à l'entretien de la température des étoiles.

Ces conclusions soulèvent néanmoins des questions de thermochimie, que M. Berthelot s'empresse de signaler. La loi de Dulong, d'après laquelle la chaleur atomique de tous les corps simples est la même, fait de ces corps des substances tout à fait à part, et dont la complexité est bien difficile à admettre, en présence des propriétés thermiques si différentes des substances composées. D'ailleurs M. Wurtz fait remarquer que l'existence de l'hydrogène n'autoriserait pas à penser que ces éléments, en se condensant, donneraient de l'hydrogène. Ce peuvent être très-bien des corps simples analogues aux nôtres, quoique différents.

M. Jaussen ajoute que tout en s'associant à ces réserves, il est d'avis que les diverses couleurs des étoiles, bleues, blanches, jaunes et rouges, indiquent des états successifs d'un refroidissement de plus en plus avancé au fur et à mesure duquel certaines combinaisons, jusque-là empêchées par la dissociation, deviennent possibles. Il saisit l'occasion pour rappeler qu'il a émis ces idées bien avant M. Lockyer et pour protester de la satisfaction que lui inspirent les confirmations de l'astronome anglais.

C'est alors que toute cette discussion, jusque-là si exclusivement scientifique, a failli prendre un tout autre caractère. M. Dumas, d'une voix émue, s'est empressé d'appuyer la réclamation de M. Janssen et d'exprimer sa douleur de voir celui-ci, pendant que nos voisins d'outre-

Manche sont si admirablement outillés, absolument privé de moyens de travail. A ces mots, M. Le Verrier, comme si sa chaise eût subitement livré passage à un cent d'épingles, se lève brusquement : « Ce n'est pas ma faute, dit-il, s'il en est ainsi, et je suis le premier à le déplorer ; si cela dépendait de moi cet état de choses ne durerait pas longtemps, etc... » Cependant, comme personne ne l'avait nommé on peut s'étonner de cette susceptibilité. M. le directeur de l'Observatoire a dépensé toute son éloquence pour dire qu'il lui semblait dommage de compromettre d'admirables travaux pour des conséquences hasardées. Il regarde tout ce qui a rapport à une *évolution* des étoiles comme absolument faux et suivant lui, si les étoiles étaient en passe de se refroidir, il y a longtemps maintenant qu'il n'y en aurait plus une seule assez chaude pour rayonner. On doit conclure de cette affirmation que M. Le Verrier sait la température des étoiles, la vitesse de leur refroidissement, l'époque depuis laquelle elles se refroidissent, etc. Mais il aurait bien dû, à cet égard, donner à l'assistance quelque éclaircissement. Espérons qu'il y reviendra.

Structure de l'œuf. — Il y a déjà quelque temps, M. Balliam, étudiant des œufs d'arachnides, trouva qu'à côté de la vésicule germinative, il s'en trouve une autre qui avait passé inaperçue. Poursuivant ses recherches il trouva que la nouvelle est justement la véritable vésicule germinative et que l'autre, désignée jusque-là sous ce nom, est réellement une vésicule nutritive. Ces faits intéressants ont été confirmés pour les œufs de poisson osseux. Or, l'auteur constate aujourd'hui que la vésicule germinative de ces œufs est réellement une cellule toute organisée et de plus que cette cellule est fournie de toute pièce par la paroi de l'ovaire où l'œuf s'est formé. Il y a là, quant à la transmission de la vie des parents à leurs descendants, un fait dont l'importance capitale n'échappera à personne.

Poissons et poisons. — Au point de vue de l'unité des phénomènes physiologiques, le travail publié aujourd'hui par MM. Rabuteau et Fernand Papillon est digne d'attention. Ces expérimentateurs ont reconnu, en effet, que chez les poissons les matières toxiques diverses agissent rigoureusement de la même manière que chez les mammifères et les oiseaux.

Rivage miocène à Fresnes-lès-Rungis. — Dans une note que M. Daubrée présente à l'Académie, nous signalons le village de Fresnes, comme situé précisément sur le littoral de la mer qui, au début de l'époque miocène, nourrissait en abondance les huîtres cyathules. L'examen de la couche où sont contenues ces coquilles, nous a fourni en abondance de petits galets calcaires dont la présence suppose forcément le voisinage d'un rivage battu par les flots. De plus ces galets calcaires sont fossilifères et les coquilles qu'ils renferment montrent qu'ils ont été arrachés à des assises de calcaire de Saint-Ouen. C'est donc ce dernier terrain qui constituait les falaises à l'époque où Fresnes aurait pu être un port de mer, si les hommes eussent existé.

STANISLAS MEUNIER.

DE VERNEUIL

Parmi les membres de l'Institut que l'année 1873 a moissonnés, un des plus regrettables est certainement M. de Verneuil, académicien libre. Le fauteuil que cet homme de bien avait rempli si dignement est aujourd'hui occupé par M. de Lesseps.

M. de Verneuil appartenait par sa naissance et par ses alliances à la haute aristocratie française, notamment à la famille de Broglie qui a hérité de sa fortune sauf les legs faits aux sociétés savantes, et particulièrement à la Société de géologie dont il fut un des fondateurs.

Quoiqu'il pût prétendre aux fonctions les plus élevées de l'État, il professa pendant toute sa carrière la plus profonde indifférence pour les intrigues politiques, et le plus grand éloignement tant pour le monde que pour les cours et les antichambres des ministères.

M. de Verneuil était toujours occupé à augmenter ses collections de géologie, à les classer, à les décrire. Elles étaient devenues si considérables pendant les dernières années de sa vie, qu'il eut un procès avec le propriétaire de la maison qu'il occupait rue de Varennes parce que ce personnage craignait qu'en entassant tant de morceaux de roches et de pierres, on fît écrouler son immeuble.

Ces échantillons venant de pays lointains avaient été souvent recueillis sur place par M. de Verneuil, qui exécuta de très-longs voyages d'exploration, toujours à ses frais. Nous citerons au nombre de ces grandes excursions, l'exploration des monts Ourals, avec Murchisson, qui devait plus tard devenir le directeur du geological Survey d'Angleterre, et qui grâce à cette grande entreprise scientifique put concevoir la pensée de son grand ouvrage *Siluria*.

La théorie des gisements aurifères, complétement inconnue quand M. de Verneuil partit pour la Russie, est un des fruits de ces explorations.

M. de Verneuil exécuta sept voyages successifs en Espagne avec M. Édouard Collomb, et le résultat de ces campagnes scientifiques, longues et pénibles, fut la publication de la carte géologique de ce beau pays. Grâce à ces travaux, l'enseignement géologique fut créé en Espagne. Si M. Collomb avait été Anglais sans doute qu'il eût été récompensé, comme le fût Murchisson. Mais comme il a l'honneur d'être Français, il ne recueillit aucun fruit de ses longs travaux.

M. de Verneuil a fait au Vésuve une multitude d'excursions, notamment pendant la grande éruption de 1872, où il partagea volontairement tous les périls de M. Palmieri : arrivé trop tard pour assister au commencement de l'éruption, il se dirigea à l'observatoire vésuvien au moment où les populations fuyaient épouvantées. C'était un magnifique spectacle que de voir ce vieillard s'avancer presque seul au milieu d'une pluie de feu, bravant la mort pour jouir d'un admirable phénomène et pour assouvir la soif de savoir qui le dévorait.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

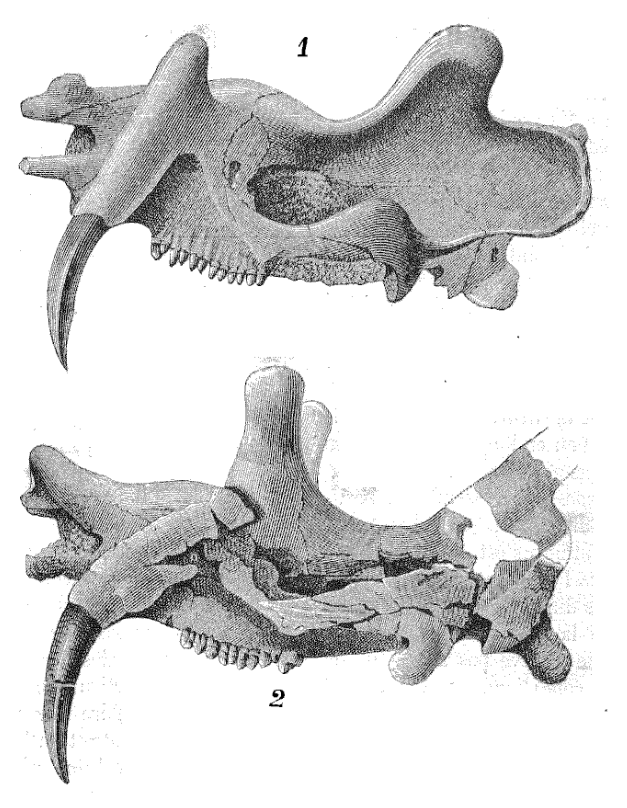
CORBEIL. — Typ. et stér. CRÉTÉ.

LES NOUVELLES

DÉCOUVERTES PALÉONTOLOGIQUES

DU PROFESSEUR MARSH.

Parmi les nombreux animaux d'espèces éteintes découverts récemment aux États-Unis dans les terrains tertiaires de la région des montagnes rocheuses, quelques-uns des plus remarquables sont des mammifères gigantesques, provenant des dépôts éocènes de Wyoming importe donc de les faire connaître, et des renseignements exacts sur ces fossiles sont d'autant plus opportuns que des erreurs ont été commises à ce sujet. Ces animaux égalaient presque l'éléphant par la taille. La tête osseuse, longue et étroite a trois paires de cornes bien séparées entre elles. La mâchoire supérieure est armée de grandes défenses courbes, dirigées en bas, constituées par les canines et rappelant celles des Morses, mais elle est dépourvue de dents incisives. Les molaires, au nombre de six, sont très-petites et d'une forme particulière.



1. Dinoceras mirabilis. — 2. Loxolophodon cornutus.

On a trouvé plusieurs espèces de ce type mammalien remarquable, mais toutes ne peuvent pas encore être décrites avec certitude. L'espèce typique du groupe, le *Dinoceras anceps*, fut découverte en septembre 1870. En 1872, le professeur Cope donna le nom de *Loxolophodon semicinctus* à une espèce analogue à celle dont il va être question, et dont une de nos gravures représente un type très-voisin, le *Loxolophodon cornutus*.

Le musée de Yale-College possède aujourd'hui les débris d'un grand nombre d'individus appartenant à l'ordre des *Dinocerata* auquel se rapportent les types de diverses espèces déjà décrites par le professeur Marsh[1]. Celles-ci sont toutes représentées par des pièces bien caractérisées, et l'une d'elles, le *Dinoceras mirabilis*, par une tête entière et un squelette presque complet. Cette circonstance a permis à l'auteur de déterminer avec certitude les caractères et les affinités de ce très-singulier groupe d'animaux. La plupart des caractères crâniens ont été constatés sur une tête dans un état de conservation parfaite, et que représente la gravure ci-dessous.

Cette tête est remarquablement longue et étroite. Les trois paires de cornes osseuses qui la garnissent s'élèvent successivement l'une au-dessus de l'autre, et l'énorme crête qui entoure la concavité profonde du sinciput contribue, ainsi que les grandes défenses décurrentes, à lui donner un aspect singulier dont aucun autre animal vivant ou fossile ne nous offre d'exemple. La structure de la tête nous présente aussi plusieurs particularités intéressantes à noter. L'os sus-occipital est très-développé, et après s'être élevé au-dessus de la boîte crânienne, constitue une crête énorme qui se prolonge obliquement en arrière au delà des condyles. Antérieurement, cette crête se continue de chaque côté, obliquement, au-dessous des fosses temporales, qui sont très-grandes. Les portions latérales sont formées essentiellement par les pariétaux; les cornes de la paire postérieure en naissent et au-dessous de ceux-ci elle présente en dedans un épaississement. En avant de ces cornes les crêtes s'abaissent rapidement et s'effacent presque entièrement au-dessus du centre des orbites. Les cornes dont il vient d'être question sont plus hautes que les cornes antérieures et leur sommet est obtus et aplati transversalement. Les os frontaux ne donnent naissance à aucune apophyse post-orbitaire, et les orbites ne sont pas séparées des fosses temporales. L'os squameux constitue la partie inférieure de la fosse temporale et envoie vers le bas un prolongement post-glénoïdal très-fort; une apophyse zygomatique, qui s'en détache aussi, se porte en avant et ressemble à celle du Tapir. L'os malaire complète en avant l'arcade zygomatique, disposition qui n'existe chez aucun proboscidien connu. L'os lacrymal est grand et constitue le bord antérieur de l'orbite comme

[1] *American Journal of Science and Arts*, 1873, t. IV.

chez le rhinocéros. Dans sa partie faciale il est percé d'un grand trou. Au-dessus des orbites, le frontal donne naissance latéralement à une crête saillante qui devait protéger efficacement l'œil de ces animaux lorsqu'ils se battaient entre eux. Sur cette crête se trouve une petite protubérance qui ressemble à un axe de corne très-réduit, mais d'après sa position immédiatement en avant de la crête latérale, on ne peut pas supposer qu'elle ait porté une véritable corne.

Les os intermaxillaires sont massifs et très-remarquables en ce qu'ils supportent une paire de cornes osseuses, robustes et coniques. Ces protubérances sont rapprochées entre elles à leur base, et leur sommet est obtus, arrondi même. Au-dessous de ces cornes se trouvent les énormes dents canines qui sont implantées dans leur base. En arrière de ces défenses, on voit une barre de médiocre longueur, suivie d'une rangée de six petites dents prémolaires et molaires, dont la couronne est garnie de deux collines transversales, séparées entre elles du côté externe, mais se rejoignant à leur extrémité interne.

Les os nasaux sont massifs et se prolongent beaucoup antérieurement. En avant des arcades zygomatiques, ils se resserrent et constituent la partie inférieure de la surface interne des cornes maxillaires, ainsi qu'une élévation située entre celles-ci. De ce point jusqu'au bord antérieur de la suture naso-intermaxillaire, ils augmentent un peu en longueur, puis ils se rétrécissent de nouveau jusqu'au bout du museau.

Les membres des *Dinocerata* ressemblent beaucoup à ceux des proboscidiens, mais sont plus courts proportionnellement. L'humérus est court, massif et assez semblable à celui de l'éléphant par ses caractères essentiels ; une des différences les plus marquées consiste en ce que la grosse tubérosité n'est que peu comprimée et ne s'élève pas au-dessus de la tête de l'os. La crête condylienne de l'extrémité inférieure est tuberculiforme et ne se continue pas supérieurement sur le corps de l'os. L'extrémité inférieure de l'humérus ressemble beaucoup à celle du rhinocéros ; les proportions sont à peu près les mêmes. La tête du radius est appliquée contre le milieu de l'articulation cubitale et le corps de cet os ne croise pas le cubitus aussi obliquement que chez l'éléphant.

Les cornes des *Dinocerata* constituent un caractère fort remarquable. Celles des os nasaux étaient probablement courtes et dermiques, à peu près comme celles des rhinocéros, mais plus petites ; celles des os maxillaires étaient coniques, très-allongées, et constituaient certainement des armes défensives puissantes. Les cornes postérieures étaient les plus grandes, et la forme comprimée de leur axe osseux indique qu'elles étaient élargies et peut-être branchues[1].

M. Alph. Milne Edwards, en rendant compte, de l'intéressante découverte du professeur Marsh, dans une des réunions de la Société philomathique, a fait remarquer que, d'après la forme et la disposition de ces trois espèces de protubérances osseuses, il incline à penser qu'elles pourraient bien ne pas avoir porté de cornes, mais correspondre à des lobes dermiques analogues à ceux dont la tête des Phacochères est garnie, et qui prennent chez les vieux mâles un développement considérable. M. Alph. Milne Edwards a ajouté que, par la forme allongée de la tête, la concavité de la région frontale, ainsi que par l'existence de pièces osseuses, qui semblent être comparables aux os du boutoir, le *Dinoceras mirabilis* offre certaines ressemblances avec les Porcins.

Les investigations du professeur Marsh n'ont pas été bornées à l'étude de mammifères ; le savant paléontologiste de Yale-College a mis la main sur une nouvelle sous-classe d'oiseaux fossiles très-remarquables, désignés sous le nom d'*Odontornithes* ; il a ouvert la voie à de nombreux explorateurs qui continuent ses conquêtes géologiques, et ses travaux doivent être rangés parmi les plus importants documents géologiques de notre époque.

[1] *American Journal of Science and Arts*, 1873. — *Annales des sciences naturelles*. 5e série.

LES TUBES A EFFLUVES

EXPÉRIENCES RÉCENTES DE M. HOUZEAU. — TRAVAUX DE MM. PAUL ET ARNOULD THÉNARD.

La bobine d'induction de M. Ruhmkorff est aujourd'hui un instrument classique que possèdent tous les laboratoires. On l'emploie habituellement pour obtenir les étincelles destinées à combiner les gaz dans les analyses eudiométriques, mais son rôle ne se borne pas à provoquer des combinaisons ; elle exerce encore des décompositions et on utilise cette propriété particulière dans les cours de chimie, notamment pour faire voir qu'au moment de sa décomposition en azote et en hydrogène, le gaz ammoniac double son volume primitif. On n'obtient jamais cependant, dans cette expérience, un résultat tout à fait exact, car l'étincelle d'induction qui sépare le gaz ammoniac en ses éléments est aussi capable de déterminer de nouveau leur combinaison pour reformer le gaz primitif; elle exerce ainsi deux actions absolument contraires : l'une qui semble due à une véritable action électrique, l'autre à la chaleur qui accompagne le passage de l'étincelle.

On conçoit qu'il y ait avantage à séparer ces deux actions puisqu'elles sont capables d'agir en sens inverse, et c'est surtout dans la préparation de l'ozone que cette séparation serait précieuse, puisque l'ozone qui se forme facilement sous l'inflence des étincelles, se détruit par l'action de la chaleur. C'est précisément en vue d'obtenir plus facilement l'ozone que M. Houzeau a construit récemment un appareil animé par une bobine de Ruhmkorff, dans lequel il n'y a plus d'étincelles lumineuses, mais seulement des décharges obscures, des *effluves* singulièrement plus efficaces pour obtenir l'oxygène modifié.

On sait qu'à la fin du siècle dernier, van Marum remarqua dans le voisinage d'une machine électrique donnant de grandes étincelles, une odeur particulière analogue à celle qui se manifeste autour des points foudroyés par le tonnerre, et qu'il attribua cette odeur à l'électricité elle-même. Ce fut seulement en 1840 que Schœnbein montra que l'oxygène dégagé par l'électrolyse de l'eau présente cette même odeur et la conserve après son séjour dans des flacons bien bouchés ; c'est encore lui qui donne à la substance caractérisée par cette odeur le nom d'ozone.

Il resta cependant quelques doutes sur la véritable nature de cette matière, jusqu'aux travaux exécutés en Suisse, par M. Marignac et par de la Rive, associé étranger à notre Académie, et que la science a perdu tout récemment; en France, par MM. Fremy et Ed. Becquerel : ils réussirent à démontrer avec précision que c'était bien l'oxygène pur qui révêtait, sous l'influence électrique, une forme nouvelle, et c'était là, il faut le reconnaître, un fait des plus curieux. Les travaux s'accumulèrent bientôt sur cet oxygène modifié et les chimistes s'en occupèrent avec d'autant plus d'ardeur, qu'en étudiant cette forme particulière de l'oxygène, on touchait à cette importante question des corps simples qui reste la grande inconnue de la chimie actuelle.

L'ozone nous apparaît, au point où les études sont arrivées, comme un corps gazeux fortement odorant présentant une fois et demie la densité de l'oxygène et doué d'affinités infiniment plus énergiques que lui. C'est ainsi qu'il oxyde à froid l'argent qui résiste si bien à l'action de l'oxygène ordinaire, qu'il enflamme l'hydrogène phosphoré pur, qu'il brûle l'ammoniaque pour la transformer en acide azotique, enfin qu'il déplace l'iode de l'iodure de potassium.

Toutes ces propriétés ont été observées sur les traces d'ozone que renferme l'oxygène soumis à des traitements convenables, et la difficulté de se procurer des quantités un peu sensibles d'ozone n'était pas un des moindres obstacles que rencontrait la continuation de ces recherches. Aussi les chimistes et physiciens cherchaient-ils, à l'envi, un procédé régulier de préparation, ou au moins un moyen d'obtenir des quantités un peu notables d'ozone, quand M. Houzeau, qui a déjà consacré beaucoup de temps et de talent à étudier l'ozone, imagina un appareil nouveau qui s'est rapidement répandu dans les laboratoires et qui a donné déjà des résultats remarquables que nous allons résumer rapidement.

L'appareil de M. Houzeau est formé de deux tubes concentriques ; celui du milieu renferme un fil métallique, fixé à une des extrémités d'une bobine de Rumkhorff ; l'autre fil, attaché au second pôle de la bobine, est enroulé en spirales autour du tube extérieur ; enfin, le gaz circule dans l'espace annulaire compris entre le tube intérieur et le tube extérieur, et, par suite, n'est directement en contact avec aucun des deux fils. Les deux fils métalliques dans lesquels circule l'électricité, fonctionnent à la façon d'une bouteille de Leyde, et le gaz qui parcourt ce milieu, traversé par les effluves obscurs à l'aide desquels les deux électricités différentes lancées dans les fils se recomposent, est profondément modifié : si c'est de l'oxygène, il se charge d'une quantité notable d'ozone dont l'odeur se répand rapidement autour de l'appareil.

La méthode de M. Houzeau donne de l'oxygène beaucoup plus chargé d'ozone qu'aucun des autres procédés ; aussi a-t-elle permis de découvrir quelques propriétés nouvelles de ce gaz. Fait-on pénétrer dans du gaz oléfiant le gaz sortant du tube à effluves, il détermine immédiatement la combustion avec une forte explosion. M. Houzeau, à qui on doit cette belle expérience, conseille de faire arriver lentement dans un tube un peu large un courant d'hydrogène bicarboné obtenu par la réaction de l'acide sulfurique sur l'alcool ; puis à l'aide d'un autre tube plus étroit et pénétrant d'environ un centimètre dans le tube rempli d'éthylène, on dirige assez lentement un courant d'ozone, le plus concentré possible. A chaque bulle d'ozone qui arrive une détonation se produit.

Quand on fait agir l'ozone sur la benzine, ce liquide d'une odeur si désagréable, qui doit à sa faculté de dissoudre les corps gras d'être employé dans tous les ménages pour détacher les étoffes, on obtient encore, d'après M. Houzeau, un produit essentiellement détonant : c'est l'*ozobenzine*, qui, sous l'influence du choc ou de la pression, dégage tout à coup une masse considérable de gaz, comme le feraient la nitroglycérine ou les picrates, dont les propriétés fulminantes sont bien connues.

Quelques décigrammes d'ozobenzine produisent une détonation tellement violente que les vitres du laboratoire sont infailliblement brisées ; aussi ne doit-on faire usage dans ces expériences que de minimes quantités ; 3 à 5 milligrammes suffisent pour constater les propriétés éminemment explosibles de cette dangereuse matière.

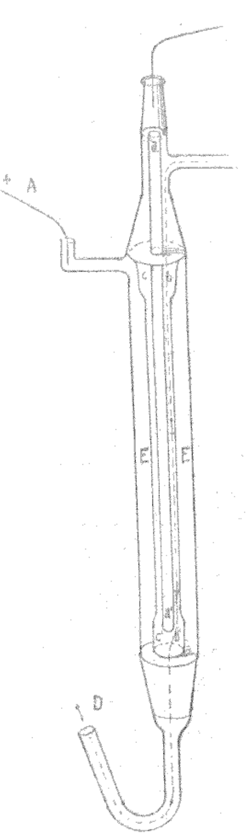
Enfin, M. Houzeau a encore pu montrer, à l'aide de son appareil, les remarquables propriétés décolorantes de l'ozone. Si on jette dans un flacon qui renferme de l'oxygène mélangé d'ozone, une dissolution d'indigo, on le voit se décolorer aussi facilement que s'il était au contact du chlore. On sait, au reste, que les étoffes bises sont blanchies par une simple exposition à l'air, et comme il est démontré aujourd'hui que notre atmosphère renferme de l'ozone, il paraît bien probable que c'est ce dernier gaz qui agit dans la vieille méthode dite « blanchiment sur le pré. »

Telles sont les propriétés nouvelles que M. Houzeau a pu constater en employant l'ozone à un état de concentration infiniment supérieur à celui qu'il présentait lorsqu'il était préparé par les anciennes méthodes, et ces résultats ne sont certes pas les seuls qu'il soit permis d'espérer.

M. Houzeau ne s'est pas trouvé seul à employer les tubes dont il avait fait connaître la disposition, et bientôt même on réussit à les modifier heureusement de façon à leur donner une plus longue durée.

M. Boillot, écrivain distingué, bien connu des lecteurs du *Moniteur*, propose de remplacer les fils du tube de M. Houzeau par du charbon de cornue contenu dans le tube intérieur et dans l'espace compris entre le tube à gaz et un troisième tube concentrique aux deux premiers ; enfin M. Arnould Thénard, qui porte dignement un nom déjà deux fois illustré par son grand père et par son père, apporta à la construction des tubes une dernière modification qui leur donne une nouvelle efficacité.

Ainsi que l'indique la figure ci-jointe, l'appareil de M. A. Thénard se compose de trois tubes d'inégale longueur, soudés les uns sur les autres. Le tube central aa' est rempli de chlorure d'antimoine en dissolution dans l'acide chlorhydrique ; le pôle négatif B de la bobine plonge dans le liquide qui descend jusqu'au fond du tube en a' ; la même dissolution de chlorure d'antimoine est placée dans le tube extérieur E ; il reçoit le fil positif de la bobine en A. Le liquide EE est donc électrisé positivement, le liquide aa' négativement et le gaz qui entre en C et sort en D, après avoir passé au travers de l'espace annulaire réservé entre les deux tubes, est soumis aux effluves électriques déterminés par les deux électricités contraires des deux liquides.



Tube à effluves de M. A. Thénard.

C'est dans des tubes ainsi disposés que M. A. Thénard dirige les gaz sur lesquels il veut faire agir les effluves électriques. Un de ceux qu'il soumit d'abord à ce traitement fut l'acide carbonique, qui se décomposa en oxygène et en oxyde de carbone avec augmentation de volume. L'expérience est parfaitement nette et de nature à montrer la différence complète d'action que présentent les effluves et les étincelles. Tandis que l'acide carbonique soumis à la force décomposante des décharges obscures renferme jusqu'au quart de son volume du mélange d'oxygène et d'oxyde de carbone qui provient de sa décomposition, l'acide carbonique décomposé par les étincelles brillantes d'une bobine n'en présente jamais que 7.5 0/0, car celles-ci agissent non-seulement sur leur force décomposante, mais aussi par leur chaleur, qui détermine la combinaison des gaz d'abord séparés, jusqu'au moment où acide carbonique, oxygène et oxyde de carbone se trouvent dans un état d'équilibre tel que l'étincelle ne produit plus d'effet, la décomposition étant égale à la combinaison. Cet équilibre est atteint quand le mélange renferme précisément 7.5 0/0 d'oxyde de carbone.

Cette expérience n'est pas cependant la plus curieuse de celles qu'ont publiées, pendant le cours de cette année, MM. Paul et Arnould Thénard, travaillant en commun dans ce laboratoire de la place Saint-Sulpice, si libéralement ouvert à tous ceux qui veulent s'instruire.

M. Paul Thénard avait remarqué autrefois que le gaz qui s'échappe des marais renferme en volumes égaux l'acide carbonique et l'hydrogène protocarboné, c'est-à-dire qu'il constitue un mélange dans lequel le carbone, l'hydrogène et l'oxygène se trouvent en équivalents égaux comme lorsqu'ils sont combinés dans une matière organique, très-répandue : le glucose. L'effluve aurait-il la puissance de déterminer l'union de ces différents éléments, de façon à reconstituer une matière organique ? telle est l'idée qu'ont voulu vérifier MM. Paul et Arnould Thénard en faisant passer un mélange, à volume égal, de formène et d'acide carbonique dans un de leurs tubes à effluves, disposé de telle sorte que les changements de volume que les gaz devaient supporter devinssent faciles à constater.

Or, après dix minutes d'expériences, la condensation des gaz était déjà sensible, elle s'accrut avec le temps et bientôt on vit apparaître sur les parois des tubes un liquide doué d'un fort pouvoir réfringent, visqueux, jaunâtre, qui se trouva être une matière organique d'un ordre assez élevé, brûlant facilement. Sa nature n'a pas été déterminée, mais il suffit que sa formation ait été constatée pour qu'on saisisse l'importance de l'expérience de MM. Paul et Arnould Thénard.

La synthèse des matières organiques, au moyen des éléments, a toujours été un des problèmes qui préoccupent davantage les chimistes, et la végétation nous fait assister, en effet, à leur formation par une suite de réactions que nous sommes incapables de reproduire dans le laboratoire. N'est-il pas surprenant, par exemple, que sous l'influence de la lumière une feuille puisse décomposer l'acide carbonique et l'eau, matières extrêmement stables l'une et l'autre et que nous ne réduisons en leurs éléments qu'au moyen des températures les plus élevées que nous sachions produire ? Or ce travail qui s'exécute dans la feuille d'une plante, l'effluve l'exécute également, il décompose l'eau en oxygène et hydrogène : il sait réduire l'acide carbonique en oxygène et en oxyde de carbone, ainsi que cela a lieu dans les parties vertes des végétaux frappés par les rayons du soleil.

Comme l'expérience enseigne que pour un volume d'acide carbonique, décomposé par les parties vertes des plantes, il y a un volume d'oxygène mis en liberté, c'est-à-dire un volume d'oxygène précisément égal à celui que renferme l'acide carbonique et que la décomposition de ce dernier n'est, ainsi qu'il vient d'être dit, que partielle; il faut forcément que l'eau soit décomposée en même temps que l'acide carbonique et qu'elle nous donne par sa décomposition le demi-volume d'oxygène nécessaire pour compléter celui qui apparaît au moment de l'insolation, de telle sorte que la décomposition est représentée de la façon suivante

1 vol. acide carbonique = 1 vol. oxyde de carbone + 1/2 vol. oxygène ;

1 vol. vapeur d'eau = 1 vol. hydrogène + 1/2 vol. oxygène.

L'oxygène dégagé présente donc un volume égal à celui de l'acide carbonique décomposé, et laisse en présence de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène en volumes égaux qui, en s'unissant, doivent fournir dans les végétaux un des produits qu'on y rencontre le plus abondamment dans le jeune âge, le glucose, qui est précisément représenté par de l'oxyde de carbone et de l'hydrogène, ou encore du carbone et de l'eau. Or ce produit n'a jamais pu être préparé directement; il est impossible, jusqu'à présent, de l'obtenir par synthèse, et toutes les tentatives faites pour unir l'oxyde de carbone à l'hydrogène ont été impuissantes; c'est cependant un problème du même ordre qui vient d'être résolu par MM. Thénard, et c'est là, à notre sens, un des points les plus importants de leurs nouveaux travaux. Ils n'ont pas obtenu, il est vrai, la matière organique, non encore dénommée, qui est venue se condenser sur leur tube en combinant directement l'hydrogène et l'oxyde de carbone, mais en employant l'acide carbonique et le formène, dans lesquels on rencontre les éléments en mêmes proportions; en effet, au lieu d'avoir :

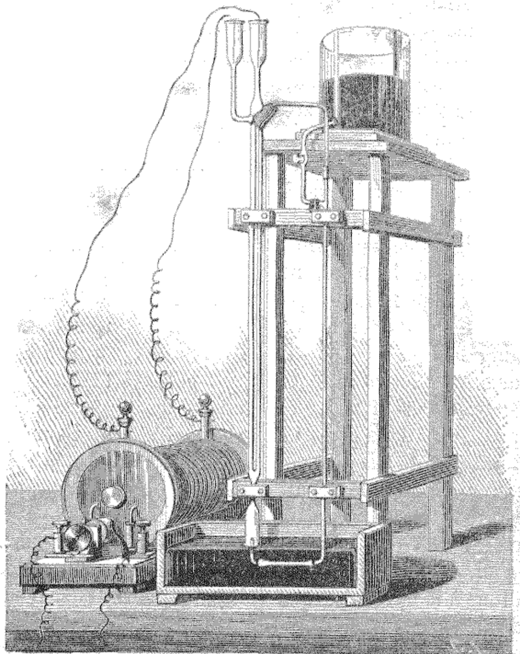
2 vol. oxyde de carbone renfermant............	1 vol. oxygène. 1 vol. vap. de carbone.
2 vol. hydrogène.	

ils ont employé :

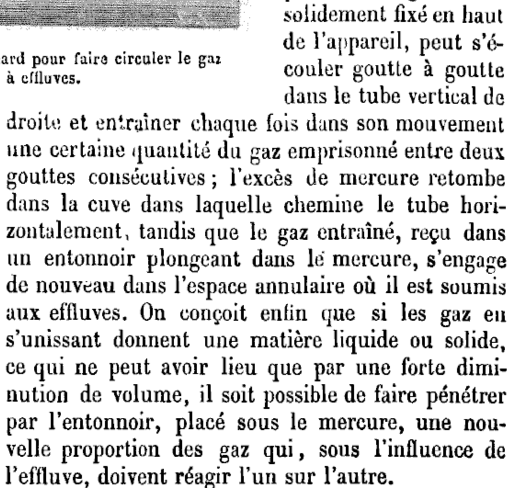
4 vol. acide carbonique renfermant	4 vol. oxygène. 2 vol. vap. de carbone.
4 vol. hydrogène carboné renfermant................	2 vol. vap. de carbone. 8 vol. hydrogène.

dans lesquels l'oxygène et le carbone sont, comme dans le premier cas, en volumes égaux, et l'hydrogène en volume double ; on peut donc considérer l'expérience de MM. Thénard comme ouvrant une nouvelle voie à la synthèse des matières organiques, déjà si brillamment étudiée par M. Berthelot.

Le premier appareil employé par MM. Thénard présentait un inconvénient : les gaz n'y circulaient qu'assez difficilement, leur mélange n'était pas aussi complet qu'on pouvait le désirer : on ne pouvait pas les renouveler aisément. Ils ont levé cette difficulté à l'aide de l'appareil que représente la figure ci-contre. On voit que l'électricité de la bobine se distribue dans les deux tubes à godets remplis de chlorure d'antimoine, et formant l'un le tube central, l'autre le manchon extérieur entre lesquels circulent les gaz qui sont mis en mouvement d'une façon continue, à l'aide d'un mécanisme très-ingénieux, celui d'une trompe à mercure. On reconnaîtra, en effet, à l'inspection de notre figure, que le mercure placé dans le grand vase solidement fixé en haut de l'appareil, peut s'écouler goutte à goutte dans le tube vertical de droite et entraîner chaque fois dans son mouvement une certaine quantité du gaz emprisonné entre deux gouttes consécutives ; l'excès de mercure retombe dans la cuve dans laquelle chemine le tube horizontalement, tandis que le gaz entraîné, reçu dans un entonnoir plongeant dans le mercure, s'engage de nouveau dans l'espace annulaire où il est soumis aux effluves. On conçoit enfin que si les gaz en s'unissant donnent une matière liquide ou solide, ce qui ne peut avoir lieu que par une forte diminution de volume, il soit possible de faire pénétrer par l'entonnoir, placé sous le mercure, une nouvelle proportion des gaz qui, sous l'influence de l'effluve, doivent réagir l'un sur l'autre.



Appareil employé par MM. Thénard pour faire circuler le gaz dans les tubes à effluves.



MM. Thénard, qui nous ont permis de faire prendre pour *la Nature* le dessin de l'appareil encore inédit qu'ils emploient à leurs recherches, l'utilisaient, au moment de notre visite, à des recherches délicates qui relient de la façon la plus heureuse les anciennes recherches de M. P. Thénard à celles qu'il

poursuit en ce moment avec son fils. En parler plus longuement serait aujourd'hui une indiscrétion, mais ce que nous en avons dit suffit, pour qu'on voie combien est précieuse la nouvelle disposition des tubes à effluves.

COMMENT VOYEZ-VOUS LA LUNE GROSSE?

Il m'est arrivé fort souvent, par une étude d'appréciation optique dont je vais parler, d'adresser après dîner à diverses personnes la question que je viens de transcrire. Je voulais savoir, d'une part, si tout le monde juge identiquement des grandeurs apparentes qu'il ne peut vérifier, et, d'autre part, si l'erreur commune dont la rectification fera l'objet de cet article est moins générale que je ne pensais.

Nous voyons le soleil et la lune à peu près de la même grosseur dans le ciel. Cette grandeur dépend à la fois des dimensions réelles des corps célestes et de la distance à laquelle ils sont éloignés de nous. Ainsi le soleil 1,279,000 fois plus gros que la terre, ne nous paraît pas plus volumineux que la lune, qui n'est pourtant que les deux centièmes du volume de la terre, c'est-à dire cinquante fois plus petite. Il faudrait cinquante lunes pour former un globe de la grosseur de la terre, et il en faudrait 50 fois 1,279,000 ou 64 millions, pour former un globe de la grosseur du soleil. Ainsi, quoique 64 millions de fois plus petite, la lune nous *paraît* aussi grosse que le soleil, parce qu'elle n'est qu'à 60 rayons de la terre, ou 96,000 lieues de 4 kilomètres, tandis que le soleil est à 37 millions de lieues d'ici, ou 23,000 rayons terrestres. La distance de la lune à la terre n'est que les 0,00259 de la distance de la terre au soleil.

Les diamètres du soleil et de la lune sont entre eux comme les nombres 108,556 et 273 ; il en est de même de leurs circonférences, puisqu'on démontre en géométrie que les circonférences sont entre elles comme leurs rayons. Ainsi la circonférence de la lune est environ 400 fois plus petite que celle du soleil. D'autre part, la lune est environ 400 fois plus proche que le soleil. Voilà comment ces deux astres nous paraissent être de la même grandeur.

Numériquement, le soleil sous-tend dans le ciel, pour l'observateur terrestre, un angle de 31′ 3″ et la lune 31′ 8″. Ce sont là les grandeurs apparentes *moyennes*. Comme leurs distances à la terre changent à chaque instant, ces deux astres paraissent tantôt un peu plus grands que cette valeur moyenne, tantôt un peu plus petits. C'est aussi là ce qui fait que, quand la lune passe devant le soleil, elle est tantôt juste de la même grosseur, et produit une éclipse totale d'un instant; tantôt plus grosse, et produit une éclipse totale de plusieurs minutes ; tantôt plus petite et produit une éclipse annulaire, dans laquelle le disque brillant du soleil déborde tout autour du disque noir de la lune comme un anneau lumineux.

Ces principes astronomiques une fois posés, je reviens à ma question si souvent faite depuis plusieurs années par moi-même à un très-grand nombre de personnes, et je vous demande de quelle grosseur apparente vous voyez la lune et le soleil.

A cette question, posée à table, comme je l'ai dit plus haut, on m'a presque toujours répondu en prenant un point direct de comparaison : « comme une assiette. »

Cette réponse générale, qui paraît satisfaisante, ne l'est guère. Une assiette, pas plus que tout autre objet, n'a pas de grandeur apparente absolue. Tout dépend de la distance à laquelle on la regarde. Aussi avais-je soin de compléter ma question en ajoutant : « Comme une assiette vue à quelle distance ? » Et généralement on répond : « Comme une assiette placée sur la table.... à 60 centimètres environ de notre œil. »

Voilà ce que j'ai constaté. C'est de cette dimension apparente que l'on voit généralement la lune. Certaines personnes la voient plus petite, d'autres la voient plus grosse ; l'appréciation n'est pas la même pour tous les yeux. Puis, à l'horizon, quand la pleine lune rouge s'élève des flots ou des montagnes, on croit la voir beaucoup plus volumineuse encore, « comme un tonneau, comme une meule de foin, » etc. En réalité, sa grandeur apparente est *plus petite* à l'horizon que dans le ciel, de toute la valeur de la parallaxe de la terre. Aussi notre question a-t-elle pour objet la pleine lune dans le haut du ciel. On la voit grande *comme un disque de plus de deux centimètres de diamètre*, comme une assiette placée à 60 centimètres environ de notre œil, plus ou moins.

Eh bien, il n'y a pas au monde d'erreur plus colossale que celle-là. D'où provient-elle ? J'en ai vainement cherché la cause.

Examinons, en effet, la question de plus près. La lune offre un diamètre de 31 minutes d'arc, c'est-à-dire d'un demi-degré environ (un peu plus). Qu'est-ce qu'*un degré ?* C'est la trois cent soixantième partie d'une circonférence quelconque. Ainsi supposons que la table autour de laquelle nous causons mesure 360 centimètres de circonférence, c'est-à-dire $1^{m},14$ de diamètre, ou 57 centimètres de rayon. Si nous divisons le bord de la table par centimètres, chaque centimètre, chaque intervalle entre deux divisions équivaudra précisément à un degré.

Or, si l'on plaçait sur le bord de la table un disque de papier de la grandeur apparente de la lune, loin de couvrir l'emplacement d'une assiette, il ne devrait occuper que la moitié de l'une de ces divisions, la moitié d'un degré, la moitié de 1 centimètre : 5 millimètres et un dixième.

La lune et le soleil ne nous paraissent donc gros que comme un pois de 5 millimètres environ de diamètre, placé à 57 centimètres de notre œil. Au lieu de l'assiette, ce n'est plus qu'un pois dans l'assiette. On voit qu'il y a une sensible différence.

Ces 57 centimètres sont à peu près la longueur du bras, à partir de la paume de la main. Pour se con-

vaincre de la singulière exiguïté dont nous parlons, il suffit de prendre dans la main une tête de grosse épingle, ou un crayon, ou quelque objet qui n'ait que $0^m,005$ de diamètre, et de le placer, en étendant le bras, devant la lune : il l'éclipse entièrement. A plus forte raison, en allongeant le bras, il suffit de placer le petit doigt devant la lune pour l'éclipser et au delà.

C'est là un chapitre de plus à ajouter à celui des illusions de la vue.

La première fois que j'ai fait cette remarque, c'était par un beau soir d'été, il y a une dizaine d'années. Je commençais à faire des observations astronomiques, et parfois quelques personnes étrangères aux observations venaient regarder la lune à la lunette. Or très-souvent, une personne qui mettait l'œil au chercheur s'écriait spontanément : « Oh ! comme elle est petite ! elle n'est pas plus grosse qu'un pain à cacheter. » Or remarquez que la petite lunette du chercheur grossissait une dizaine de fois. Ainsi, tout en voyant la lune dix fois plus grosse qu'à l'œil nu, on la trouvait plus petite. C'est en vérifiant cette sensation optique que je constatai qu'en réalité nous voyons la lune beaucoup plus petite que nous ne nous l'imaginons.

Ce fait doit être dû, d'une part, à l'irradiation ; d'autre part, aux comparaisons instinctives que nous établissons à notre insu entre de grands objets de dimensions connues, comme des maisons, des tours, des coupoles, et la lune, qui, située toujours au delà, nous paraît de dimensions apparentes comparables.

Ayant déjà signalé cette observation curieuse dans un journal, j'ai lu les deux réponses suivantes à l'appui. La première est de M. Viguier, professeur à Montpellier et a été publiée dans le Bulletin de l'Association scientifique de France, édité à l'Observatoire de Paris. La seconde est de M. Proctor, astronome anglais, et a été publiée dans le journal anglais *Nature*.

« Portés par les apparences à nous supposer placés au centre d'une grande sphère, dit le premier, et ne pouvant juger de la distance absolue des astres, nous les rapportons à cette sphère, et ils doivent par suite paraître y sous-tendre un arc de grand cercle, correspondant à leur dimension apparente. Si donc ce diamètre correspond, comme pour la lune, à la 360e partie de la demi-circonférence, cet astre paraîtra avoir un diamètre égal à la longueur de cet arc ; en d'autres termes, nous jugeons instinctivement qu'il faudrait 360 lunes environ pour former le demi-cercle situé sur notre horizon.

« Posons-nous cette autre question analogue à la précédente : Pourquoi ne cessons-nous pas d'attribuer à une assiette la grandeur que nous lui connaissons, lors même qu'elle est placée à 10 et 20 mètres de notre œil, et que, par suite, son diamètre apparent devient beaucoup plus petit ? Notre jugement cherche encore ici à mettre en harmonie la distance supposée de l'objet, son diamètre apparent et sa grandeur réelle connue ou supposée, comme le sont des problèmes en général peu déterminés : si l'inconnu est la grandeur réelle de l'objet, la notion plus ou moins approchée de la distance et celle du diamètre apparent donnent à notre esprit une valeur correspondante des dimensions apparentes ; si la grandeur réelle lui est familière, il saura faire intervenir la distance pour corriger la diminution que semble indiquer le diamètre apparent. Un moucheron, par exemple, passant devant notre œil et projeté à notre insu au loin dans l'espace, peut produire sur notre imagination l'apparence d'un oiseau de proie. Regardez un treillis en fer placé environ à $0^m,40$ de l'œil, disposez ensuite cet organe comme si vous regardiez les losanges tracés sur un mur situé à 10 ou 20 mètres au delà, ils paraîtront amplifiés. Le rôle de l'imagination, de la disposition correspondante des divers parties de l'œil est évident pour celui qui analyse un peu ses appréciations de grandeur, de distance.

« Plusieurs conséquences résultent des explications qui précèdent. Les dimensions de la lune, comparées à celles qu'elle aurait si, conservant son diamètre apparent, elle venait se placer à la distance de la vision distincte, doivent donner les dimensions de la sphère à laquelle nous la supposons fixée. On aperçoit sans calcul qu'elles ne sont pas très-considérables. De plus, cet astre, se montrant à l'horizon comme à la base d'une voûte surbaissée, nous semble avoir un diamètre plus grand, parce que nous le voyons correspondre à la 360e partie d'une circonférence d'un plus grand rayon. Enfin la comparaison de ces grandeurs apparentes doit donner la mesure de ce surbaissement d'ailleurs très-variable. Un autre fait, au premier abord paradoxal, trouve ici son explication : nous ne voyons pas toujours la lune de la même grosseur ; l'état de l'atmosphère, la profondeur apparente du ciel, de l'horizon plus ou moins estompé par la brume, influent sur notre jugement, et cela toujours parce que la sphère céleste ne conserve pas ses dimensions apparentes. C'est encore pour la même raison, que cette grosseur dépend aussi de la vue de celui qui l'observe : à l'aide de simples besicles, le myope, le presbyte surtout peuvent facilement s'en convaincre. »

Voici maintenant les remarques de M. Proctor.

« Les observateurs ordinaires paraissent croire qu'ils ont réellement indiqué la grandeur d'un météore, quand ils ont dit, par exemple, qu'il avait 1 mètre de diamètre, ou quelque chose de semblable. Naturellement une pareille expression n'a absolument aucun sens pour un astronome, tandis que la manière de parler moins précise en apparence par laquelle on compare la grandeur d'un météore à celle de la lune est, en réalité, beaucoup meilleure. Il est vrai que lorsqu'un observateur dit qu'un météore était aussi grand que la lune, il fait une bien plus grande erreur qu'en disant qu'il avait 1 mètre de diamètre ; mais l'astronome sait ce que cela veut dire, tandis que, par l'autre manière de parler, il ne

peut se former aucune idée juste de la grandeur apparente du météore.

« Si chaque observateur estimait de la même manière les dimensions linéaires d'un objet céleste, on pourrait réellement interpréter l'expression des dimensions linéaires d'un météore. Mais cela n'est pas. Comme M. Viguier le fait justement remarquer, les personnes à vue courte et à vue longue estiment diversement la grandeur de la lune, la position de la lune modifie le jugement, l'état même de l'atmosphère influe sur l'estimation que nous faisons instinctivement.

« Mais il est intéressant d'examiner ce que l'on entend réellement en disant que la lune a 1 pied de diamètre. Je puis faire remarquer qu'on assigne souvent cette dimension à la lune, quoique plusieurs jugent qu'elle paraît plus grande. La lune sous-tend un angle d'un demi-degré environ, de sorte que, d'après cela, un demi-degré de la sphère céleste répondrait à une longueur de 1 pied. Ainsi la circonférence aurait environ 720 pieds et le rayon environ 115 pieds. Telle est à peu près la distance qu'au juger on assigne à la lune. Cette dernière manière de voir est plus exacte, vu que les estimations diverses que l'on fait des dimensions de la lune suivant sa position suffisent pour montrer que l'esprit assigne instinctivement à la voûte céleste une forme aplatie, dont la partie qui est au-dessus de notre tête semble être la plus rapprochée de nous. C'est, en effet, une opinion commune que le diamètre de la lune, lorsqu'elle est à l'horizon, paraît deux fois aussi grand que lorsqu'elle est au-dessus de notre tête, et d'après cela on assignerait à la voûte céleste la forme d'un segment de sphère qui serait moindre d'un cinquième de la surface de la sphère au-dessus de l'horizon.

« Il est bon de remarquer que nous pouvons conclure de la grandeur estimée de la lune, *comparée aux intervalles qui séparent certaines étoiles*, que l'esprit assigne instinctivement à la lune une distance beaucoup plus grande que celle des étoile fixes. Par exemple, je trouve que si, lorsque la lune est au-dessous de l'horizon, l'on demandait à un observateur si la distance qui sépare les trois étoiles du Baudrier d'Orion (je veux dire la distance de ζ à ε, ou ε à δ) est plus grande ou moins grande que le diamètre de la lune, il répond qu'elle est égale à ce diamètre. En réalité, le diamètre apparent de la lune n'est que le tiers de la distance entre ces étoiles. Il suit de là que l'esprit estime la distance entre les étoiles sur une échelle qui n'est que le tiers de celle même sur laquelle il mesure la lune; en d'autres termes, il regarde la distance des étoiles comme étant environ le tiers de celle de la lune.

« Il peut se faire que le résultat de cette comparaison indique simplement que l'esprit assigne à cette sphère céleste, vue pendant une nuit sans lune, une distance égale à un tiers seulement de celle qui nous sépare des étoiles dont l'éclat est affaibli dans une nuit où la lune est pleine. »

Ces deux réponses complètent les remarques que j'ai faites sur ce phénomène de la vision; mais elles ne l'expliquent pas davantage. Il reste certain que nous *croyons voir* la lune et le soleil plus gros que nous ne les voyons en réalité.

CAMILLE FLAMMARION.

LA CHÈVRE ANGORA EN AMÉRIQUE

Les journaux américains s'occupent beaucoup actuellement d'une acclimatation nouvelle, destinée à prendre encore une importance plus considérable : c'est l'élève des chèvres angora dans l'île *Guadalupe*.

L'île Guadalupe est située à environ 250 kilomètres de la côte occidentale de la Californie mexicaine. Elle a été achetée par une compagnie formée aux États-Unis et reconnue le 25 janvier 1873. La *Guadalupe Island Company* se livre exclusivement à la production de *chèvres à toison*, tant par l'élève de la race d'Angora pure, que par l'amélioration de la race indigène au moyen du croisement. Les explications suivantes ont été fournies sur ses travaux et ses résultats par M. Harrison Gray Otis au « *Forest and Stream*, » de New-York.

Aussitôt en possession de son île, la « *Guadalupe Island Company* » y débarqua une troupe de beaux boucs angora, destinés à produire avec les chèvres indigènes des individus à toison, si faire se pouvait.

Il faut dire avant tout que l'île Guadalupe renfermait, lors de son achat, un nombre considérable de chèvres. Dans les cinq années précédentes, 32,000 avaient été tuées, rien que pour leur peau et leur suif; il en restait encore environ 20,000. De ces 20,000, la moitié, étant mâles, seront tués, afin d'arrêter la production des individus sans toison. Les 10,000 femelles seront conservées, pour être croisées avec des boucs angora de premier choix.

Quant à la valeur de ces métis, l'expérience est faite. Le troisième croisement, ayant 7/8 d'angora, donne des chèvres à toison magnifique. Par suite du croisement répété, le sang d'angora prendra sans doute de plus en plus la prédominance ; il absorbera la race primitive, il s'y substituera : et la belle chèvre d'Asie sera ainsi acquise à l'Amérique.

Il y a longtemps que cette conquête est l'objet d'efforts intelligents. M. Landrum, maintenant directeur du Rancho-Guadalupe, avait réussi à faire reproduire la chèvre d'Angora aux États-Unis, il y a déjà douze années; et, depuis, il ne cessait d'en prêcher l'élève sur la côte de l'océan Pacifique : outre la grande valeur que lui donne sa toison, cette espèce ne perd rien, sous le climat californien, de ses admirables qualités prolifiques ; elle y est aussi robuste et rustique que dans son pays originel.

Veut-on savoir maintenant sur quoi repose l'entreprise de la *Guadalupe Island Company ?* En calculant sur un accroissement de 25 p. 0/0, c'est-à-dire bien moindre qu'il ne l'est réellement en Cali-

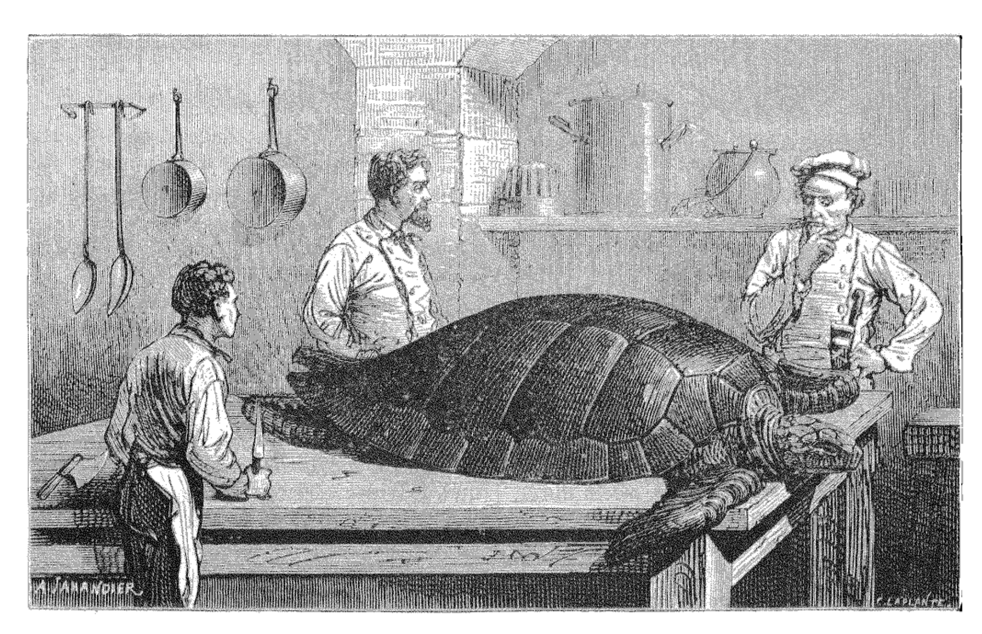
fornie pour l'espèce caprine, on trouve que 500 chèvres indigènes et quelques centaines de boucs angora représenteront au bout de dix ans, tant en chair, suif, reproductions, qu'en toisons précieuses, un capital de 2,270,990 liv. sterling, soit un peu plus de 56 millions de francs. Or il y a actuellement dans l'île, non pas 5,000, mais 10,000 chèvres, on y a déjà ajouté près d'un millier de chèvres d'Angora, toutes du sang le plus pur; et, depuis le premier arrivage, des quantités de boucs considérables, de boucs choisis, comme étalons arrivent sans cesse; il y en a déjà plusieurs centaines, et ils seront prochainement en proportion, remplaçant totalement les boucs indigènes, que l'on tue.

Quant à l'accroissement futur de l'affaire, il est considérable. L'île Guadalupe offre d'immenses pâturages appropriés aux chèvres : 166,000 acres (environ 80,000 hectares) au moins, d'une terre herbeuse, c'est-à-dire le « *Paradis du Pacifique.* » Cela peut nourrir le nombre énorme de 75,000 chèvres. L'angora ne coûte pas plus cher là-bas à élever que la chèvre indigène, c'est-à-dire presque rien ; elle est belle, grande, vigoureuse, reproduit beaucoup, et a une inappréciable valeur, par sa fourrure, comparée à ses congénères.

Voilà ce qu'on fait en Amérique !

H. DE LA BLANCHÈRE.





La grande tortue franche de la rue Vivienne.

LES TORTUES FRANCHES A PARIS

MM. Potel et Chabot, les marchands de comestibles de la rue Vivienne, ont eu l'heureuse idée de se rendre acquéreurs d'un lot de tortues franches et de les exposer dans les étalages de leurs magasins. Une foule considérable de curieux stationne constamment devant ces monstrueux chéloniens trop dédaignés des gourmets. En effet, ces animaux ne sont pas seulement, comme un vain peuple pense, bons à faire de l'excellent bouillon. Leur viande, bouillie de manière à en retirer tout le suc, conserve le goût du bœuf le plus délicat. Ces morceaux que l'on dédaigne sont dignes de figurer sur les meilleures tables, tant ils sont tendres et appétissants. La viande fort abondante n'est pas la seule partie qui puisse être utilisée avec le plus grand profit. La graisse est d'une délicatesse aussi grande que celle de l'oie, les parties tendres, telles que les nageoires et les cartilages, servent à faire une délicieuse gelée; enfin le foie qui est très-volumineux, peut se manger sauté comme du foie de veau.

Il n'y a que l'écaille qui ne puisse être utilisée dans l'espèce dont nous nous occupons et qu'on peut appeler tortue de boucherie. En effet, la taille de ces animaux est énorme. Celle que nous représentons, et qui a été dessinée, d'après nature, au moment où l'on allait la dépecer dans la cuisine, ne mesure pas moins de $1^{m},45$ de longueur ; elle a donc à peu près la taille d'un homme. On en a vu cependant à Paris de plus volumineuses encore. MM. Potel et Chabot en ont conservé pour preuve des écailles plus gigantesques que celles des chéloniens qui font sensation aujourd'hui.

On a capturé des tortues franches qui pesaient jusqu'à 700 kilos, tandis que le poids de celle qui nous occupe ne dépasse pas 150 kilos. Mais les déchets sont moins abondants que lorsqu'on doit dé-

pecer un veau de même poids. Cela tient au peu de développement de la tête et des membres, dont la partie supérieure, entièrement cachée sous la carapace, est excessivement tendre et prodigieusement charnue.

Les tortues franches pullulent sur certains îlots des Antilles, et sur la partie sablonneuse des côtes mexicaines : il serait facile d'en faire une nouvelle et importante source d'alimentation publique.

Ces animaux ont la précieuse faculté de vivre si longtemps sans manger, qu'on peut les apporter sans frais des régions tropicales, sans plus de précaution que s'il s'agissait d'un colis. Il n'y a même pas besoin de les emballer.

Les tortues de MM. Potel et Chabot n'ont rien mangé depuis qu'elles ont été prises, et c'est dans la mer des Antilles qu'elles ont fait leur dernier déjeuner. On n'a pas besoin d'adopter vis-à-vis d'elles toutes les précautions nécessaires pour apporter d'Australie la viande fraîche. Il n'y a pas à les envelopper de glace fondante pour les conserver, car elles gardent juste assez de vie pour que la décomposition putride ne les attaque pas. Elles se trouvent évidemment plongées dans une sorte de torpeur et de demi-somnolence qui les empêcherait de faire usage de leurs membres pour chercher à se sauver.

Ces tortues si précieuses au point de vue alimentaire se reconnaissent à la forme des écailles de leur carapace et à leur nombre. Elles en ont toujours treize principales qui sont juxtaposées sans être imbriquées. La carapace n'a pas du tout la forme bombée si commune parmi les tortues terrestres. Le plastron est séparé de la carapace par des parties tendres, au lieu d'être soudé à des pièces dures, comme chez certains chéloniens.

On remarquera que la tête triangulaire de la tortue franche porte un bec corné dont elle se sert pour découper les plantes nécessaires à son alimentation et qui, quoique gélatineuses, offrent une ténacité très-marquée.

Les narines peuvent se fermer par une sorte de soupape qui empêche l'eau de la mer d'y pénétrer et les nageoires de devant sont terminées par des ongles qu'emploie la tortue pour creuser dans le sable le nid où elle pond ses œufs. W. DE FONVIELLE.

—⟡—

RAPPORT

ENTRE LA PÉRIODICITÉ DES TACHES SOLAIRES ET LES CYCLONES.

M. Charles Meldrum a présenté, sur ce sujet, des considérations intéressantes à la dernière réunion de l'Association britannique.

L'année dernière, en 1872, la statistique avait déjà établi que les cyclones de l'océan Indien entre l'équateur et le 25e degré de latitude sud étaient beaucoup plus fréquents pendant les périodes du maximum que pendant les années du minimum des taches solaires. Le sujet a été plus complétement examiné depuis cette époque et M. Meldrum a pu construire un catalogue de tous les cyclones qui sont arrivés pendant les 26 dernières années. On a inscrit dans ce catalogue tous les cyclones de la force de 9 à 12, c'est-à-dire de grandes tempêtes et d'ouragans.

Voici le nombre des cyclones, pour chaque année, depuis 1847 à 1873.

	1847 . . 5				1862 . . 10		
Max. .	1848 . . 8	26			1863 . . 9		
	1849 . . 10				1864 . . 5		
	1850 . . 8				1865 . . 7		
	1851 . . 7			Min. .	1866 . . 8	21	
	1852 . . 8				1867 . . 6		
	1853 . . 8				1868 . . 7		
	1854 . . 4				1869 . . 9		
Min. .	1855 . . 5	13			1870 . . 11		
	1856 . . 4			Max. .	1871 . . 11	36	
	1857 . . 4				1872 . . 13		
	1858 . . 9				1873 . . 12		
Max. .	1859 . . 15	39					
	1860 . . 13						
	1861 . . 11						

Cette table montre qu'il y a, en effet, quelques rapports entre le nombre des cyclones et celui des taches du soleil, si, comme on doit le penser, l'auteur n'a pas fait un choix systématique dans l'ensemble de toutes les tempêtes enregistrées. En prenant le nombre des cyclones à chaque année du maximum et du minimum des taches solaires et dans l'année qui précède et dans celle qui suit, de manière à former des périodes de 3 ans, on obtient les résultats donnés dans la dernière colonne, qui montrent que, pendant les maxima de 1848-50 et de 1859-61, le nombre des cyclones a été de 65, tandis que, dans les périodes de minima 1855-57 et 1866-68, il n'a été que de 34 ou un peu plus de la moitié. En 1856, il n'y a eu qu'un véritable ouragan, et en 1867, il n'y en a pas eu du tout.

L'auteur remarque que, pendant les 22 dernières années, les soins qu'on a mis à enregistrer des cyclones de l'océan Indien ont été si grands, que les résultats doivent être dignes de la plus sérieuse attention et qu'ils mettent certainement en évidence une connexion intime entre les taches ou les cyclones du soleil et les cyclones terrestres, qui peuvent être aussi appelés des taches pour des observateurs placés sur les autres planètes.

L'examen de la violence des cyclones montre que leur intensité suit, comme leur nombre, la loi précédente.

On a pu former la liste des anciens ouragans qui sont restés dans la mémoire par les grands désastres qu'ils ont causés. Voici cette liste pour l'île Maurice :

	NOMBRE		NOMBRE		NOMBRE
1731	1	1806	1	1834	1
1754	1	1807	2	1836	1
1760	1	1815	1	1844	1
1766	1	1818	1	1848	1
1771	1	1819	2	1850	1
1772	1	1824	2		24
1773	1	1828	1		
1786	1	1829	1		

Sur ces 24 ouragans, 17 tombent vers les périodes de maxima des taches solaires et seulement 7, aux périodes de minima, comme on peut le voir :

ANNÉES DE MAXIMA		ANNÉES DE MINIMA	
1760	1	1731	1
1771		1754	1
1772	3	1766	1
1773		1826	2
1786	1	1834	1
1806		1844	1
1807	3		7
1815			
1818	4		
1819			
18.8	2		
1829			
1836	1		
1848	2		
1850			
	17		

Cette table chronologique est extraite de l'Almanach de l'île Maurice pour 1869. Elle contient en outre les remarques suivantes : 1er décembre 1760, phénomènes météorologiques ; 5 février 1815 idem. Étaient-ce des aurores boréales ?

L'histoire de l'île Maurice rapporte, d'autre part, qu'il n'y a pas eu d'ouragans de 1789 à 1801. Or, la table des taches solaires montre que les années 1788 et 1804 étaient des années de maxima et que le minimum arriva en 1798.

—◇—

LES ABEILLES

TRAVAILLANT SUR COMMANDE.

On ne saurait imaginer à quel degré les apiculteurs intelligents savent se faire obéir des abeilles, à condition de respecter avec soin les instincts de ces insectes, si farouches d'ordinaire quand on les aborde sans précaution. Un curieux exemple en ce genre a été récemment présenté par un des premiers lauréats de la Société d'horticulture des arrondissements de Melun et de Fontainebleau, à la suite de sa 23e Exposition qui a eu lieu cette année, en septembre, dans la petite ville de Brie-Comte-Robert (Seine-et-Marne) sous l'habile direction de son secrétaire, M. Camille Bernardin. Dans un village voisin, déjà célèbre par les poulaillers roulants de M. Giot, à Chevry-Cossigny, se trouve un rucher, au milieu d'une vaste prairie arrosée d'un cours d'eau. Il appartient à M. Lance, le lauréat dont nous venons de parler. Après plusieurs années de continuels perfectionnements, cet apiculteur est parvenu à réaliser les meilleures ruches, à la fois d'observation et de produit. En reprenant une méthode déjà expérimentée par plusieurs personnes, et qui dérive de l'emploi de la ruche à cadres, M. Lance introduit, dans le haut de ses ruches, des boîtes vitrées rectangulaires, où les abeilles construisent leurs gâteaux dans le sens longitudinal. L'instinct de ces insectes les porte à remplir toujours de leurs rayons la portion la plus élevée de la cavité, naturelle ou artificielle, qu'ils ont adoptée pour la nidification. En retirant ces boîtes, à diverses époques, on peut observer les cellules à miel, les cellules à propolis, le couvain, etc. Si on les place au moment où s'ouvrent autour du rucher certaines fleurs, on peut véritablement commander aux dociles abeilles du miel à tel ou tel parfum. A l'Exposition de Brie, se trouvait du miel de sainfoin et de luzerne, un des meilleurs qu'on puisse produire. Toute la question est de placer et d'enlever la boîte en temps voulu. Ces boîtes, revêtues ensuite à l'extérieur de petites vignettes coloriés et d'ornements, forment un élégant plat de dessert. M. Lance s'est amusé à intriguer singulièrement les paysans apiculteurs de la localité, et même diverses personnes instruites, en leur présentant un miel très-blanc et de bel aspect, mais d'un mauvais goût qu'ils ne savaient s'expliquer. Cela provenait d'une récolte faite au moment précis où fleurissaient près du rucher de nombreuses camomilles. On pourra certainement obtenir des miels thérapeutiques, qui pourront servir à édulcorer tel ou tel médicament, et, quand on voudra, on fera faire aux abeilles des miels vénéneux ; les voyageurs font souvent mention de ces miels. Ainsi le botaniste Auguste Saint-Hilaire fut malade au Brésil pour avoir mangé imprudemment du miel sauvage. M. Lance vient d'obtenir l'autorisation d'établir à Fontainebleau un rucher d'expériences, suivant ses procédés, et ce sera un agrément de plus pour les touristes.

—◇—

LES MERVEILLES DE L'INDUSTRIE

Par M. Louis Figuier[1].

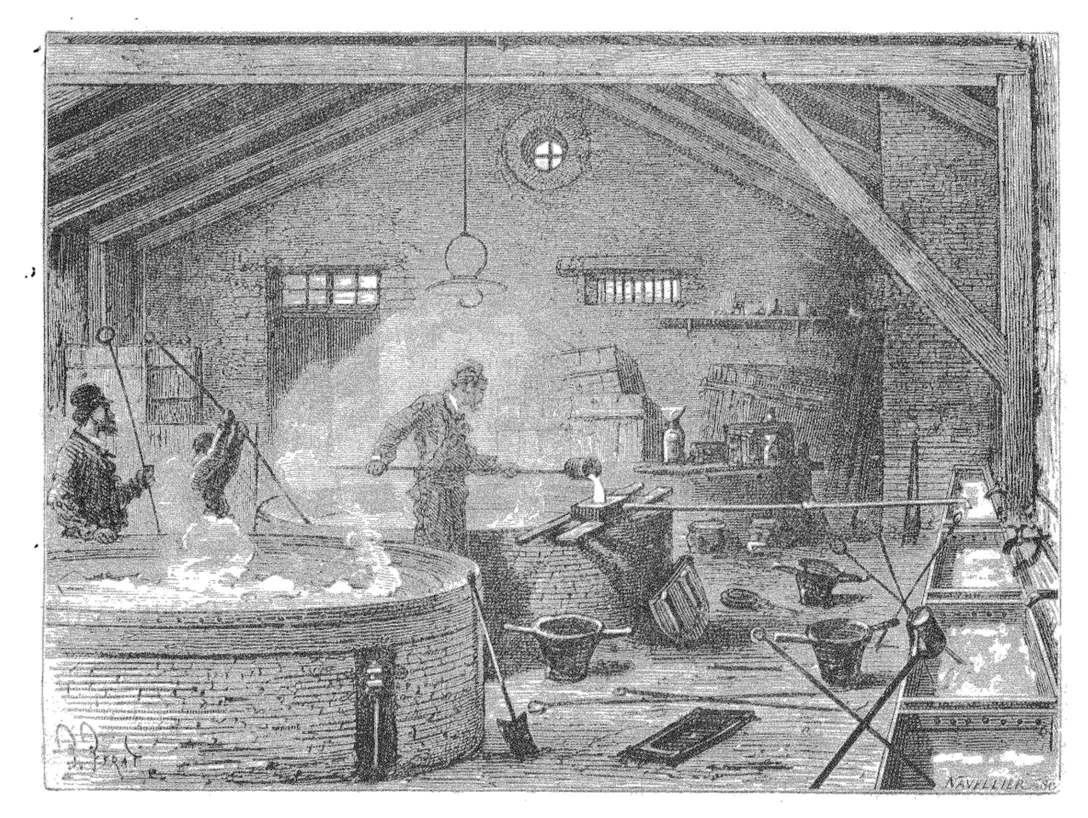
L'infatigable vulgarisateur, qui a déjà publié tant de livres, sur toutes les branches de la science, vient de faire paraître le premier volume d'une grande publication qui fait suite en quelque sorte aux *Merveilles de la science*. M. Louis Figuier a le don de trouver les sujets attrayants, de les exposer d'une façon agréable, claire, intelligible, et de les orner d'un incomparable luxe d'illustrations. Les ouvrages de M. Figuier ont été quelquefois l'objet de critiques acerbes ; mais nous ne partageons pas l'opinion de ces juges sévères, qui examinent tout à la loupe et qui semblent prendre un malin plaisir à dévoiler les plus petites imperfections et les moindres erreurs. Notre opinion sincère sur l'auteur de ces innombrables œuvres de science vulgarisée, c'est qu'il est digne des plus grands éloges de la part de tous ceux qui se soucient des bienfaits de l'instruction. C'est par douzaines que M. Figuier a jetés entre les mains de la jeunesse, des livres attrayants et essentiellement instructifs, des ouvrages qui donnent le

[1] 1 vol. grand in-8° illustré. — Furne, Jouvet et Cie. Paris.

goût de la science, et qui inspirent au jeune lecteur le désir de connaître et d'apprendre.

Au lieu de dénigrer systématiquement les œuvres d'un tel écrivain, applaudissons au contraire à leur succès légitime, car quoi qu'on puisse dire, elles sont utiles et contribuent à répandre des notions substantielles et salutaires.

Les *Merveilles de l'industrie* sont fécondes en surprises et en attraits. Les fabriques de porcelaines, de faïences, les verreries, les cristalleries, les usines de produits chimiques, passent successivement sous les yeux du lecteur, qui rencontre partout des sujets d'admiration, entremêlés de récits curieux et intéressants. — Les gravures ci-contre reproduisent deux fabriques de savons ; la première de savon commun, la seconde de savon de toilette. L'auteur a l'excellente habitude de faire l'historique des questions qu'il étudie ; cela donne beaucoup de relief, aux faits contemporains. A propos des savons, sujet que nous avons choisi à peu près au hasard dans l'œuvre nouvelle, M. Figuier nous raconte l'origine des célèbres savonneries de Marseille, qui ont été



Fabrication du savon de suif dans une usine des environs de Paris. (Opérations de la coction du savon et du coulage dans les mises.)

créées en France pendant l'administration du grand Colbert, et qui sont devenues une véritable source de richesses pour notre pays.

Voici une anecdote plus récente, qui nous a paru originale :

« C'était en 1814, à la première rentrée des Bourbons. Le comte d'Artois venait d'arriver à Marseille, et y avait trouvé l'accueil le plus enthousiaste et le plus bruyant. On le promenait de fête en fête au milieu des acclamations de la foule et des harangues de l'autorité. Au nombre des curiosités locales et comme preuve d'intérêt vis-à-vis d'une grande industrie, il avait été décidé que son Son Altesse Royale honorerait de sa visite une de nos principales fabriques de savon. C'était, il m'en souvient, celle de M. Payen, située sur les hauteurs de la vieille ville, et qui avait été improvisée et décorée pour la circonstance. Les ouvriers y étaient à leur poste, en habit de travail, les contre-maîtres aussi ; on devait donner au prince le spectacle d'une fabrication en miniature. Elle eut lieu en effet, et qu'en sortit-il ? Un buste de Louis XVIII en savon, d'une blancheur transparente, et sur le socle duquel on pouvait lire cette inscription :

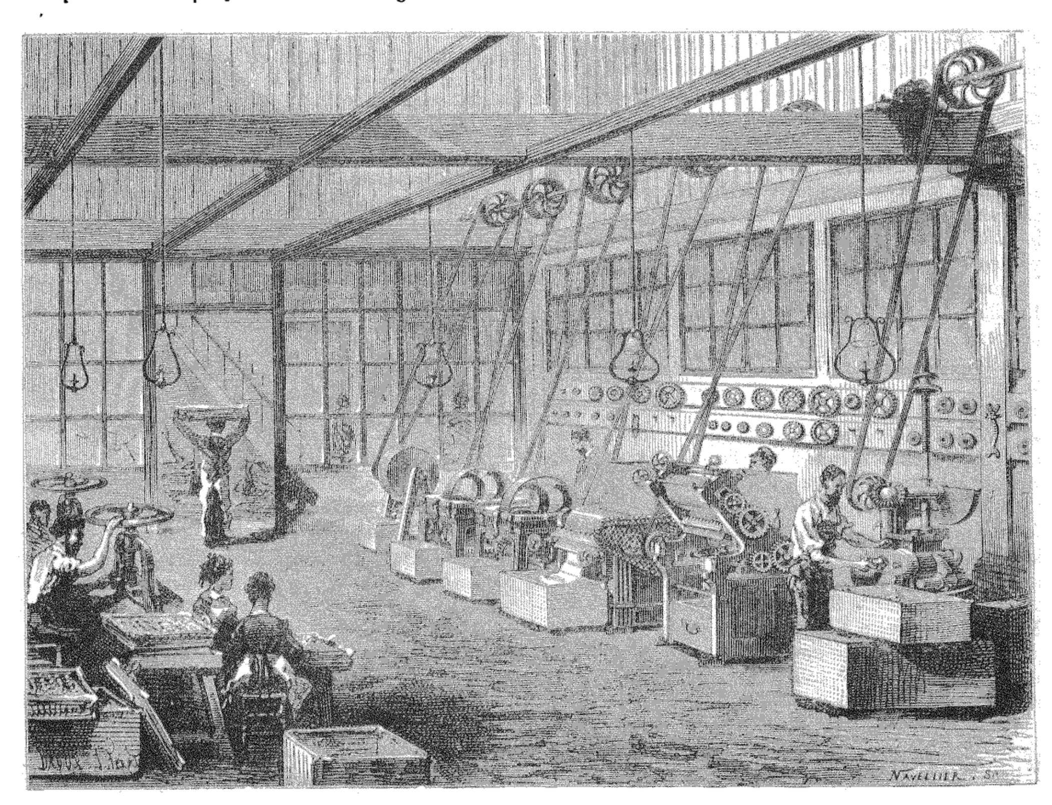
« *Il efface toutes les taches.* »

Pour préparer le savon de suif, on coupe le suif en morceaux et on en introduit environ 900 kilogrammes dans une chaudière en fer battu. On verse dans cette chaudière 400 à 450 litres de lessive caustique faible (lessive de sel de soude à 10°), et l'on a

l'*empâtage* en entretenant une ébullition modérée, pendant qu'on active la saponification en agitant la masse avec un redable. Notre première figure donne l'aspect d'une usine des environs de Paris. Les savons de toilette offrent la même composition que les savons ordinaires, mais seulement ils sont préparés avec plus de soin. Ils sont pulvérisés avec des matières odoriférantes, et moulés ensemble dans des appareils spéciaux. On voit ci-dessous l'intérieur d'une fabrique de savon de toilette chez un parfumeur parisien. On aperçoit à droite la rangée des machines *broyeuses* et *peloteuses* qui confectionnent les pains de savon, et à gauche les opérations du paquetage des mêmes pains.

Le nouvel ouvrage que M. Louis Figuier vient d'entreprendre comprendra quatre volumes semblables à celui dont nous parlons. Les trois suivants seront peut-être plus intéressants encore. Ils traiteront des industries des mines et des métaux, et des industries mécaniques, agricoles et alimentaires.





Intérieur d une fabrique de savon de toilette (salle des machines chez un parfumeur de Paris).

CHRONIQUE

Exposition internationale d'horticulture de Florence. — La Société royale d'horticulture de Toscane convie tous les horticulteurs et les amateurs à l'Exposition internationale horticole, qu'elle ouvrira le 11 mai 1874, à Florence (Italie), et qui ne sera fermée que le 25 du même mois; ce tournoi horticole, dit le *Journal d'agriculture*, coïncidera avec le Congrès international de botanique, qui se réunira également à Florence à la même époque. Plus de 200 concours sont inscrits au programme; les prix seront plus nombreux encore, car le total de ceux qui ont été mis à la disposition des organisateurs dépasse déjà 460, dont 110 médailles d'or. Les demandes d'admission doivent être adressées au président du comité d'organisation, à Florence, avant le 31 janvier 1874.

Le chemin de fer de Calais à Marseille. — On sait que la commission d'enquête parlementaire a examiné récemment un très-sérieux rapport sur cet important projet, qui a excité l'attention publique. L'examen approfondi de la question du chemin de fer de Calais à Marseille a été renvoyé, par l'Assemblée nationale, à l'époque où elle sera saisie des propositions relatives à un certain nombre de lignes nouvelles, indiquées par le ministre des travaux publics.

Le phylloxéra vastatrix. — Le *Journal d'agriculture* résume succinctement les nombreux travaux exécutés sur la destruction de ce terrible ennemi des vignobles. Les publications sur les moyens de détruire le *phylloxéra*, dit M. Barral, se multiplient sans apporter de nouvelles lumières sur la question. Trois faits paraissent seulement certains : premièrement on peut donner à la vigne une vigueur qui lui permette de résister davantage à son ennemi, en la nourrissant fortement par des engrais azotés,

tels que des guanos, des urines, etc.; deuxièmement, on peut tuer le puceron par une immersion ayant, en outre, l'avantage de fournir à la vigne des sucs abondants ; c'est le procédé Faucon ; — troisièmement, on peut avoir recours à des insecticides variés, tels que le sulfure de carbone, l'insectivore Peyrat, l'ingrédient Desailly pour le chaulage des grains, etc. La viticulture est donc maintenant convenablement armée pour combattre son ennemi; mais avant une campagne nouvelle, il sera impossible de savoir quel est le meilleur instrument à employer pour assurer la victoire.

Séance solennelle de la Société royale de Londres. — La Société royale de Londres a tenu sa séance annuelle, le dernier lundi de novembre, dans le nouveau local de ses séances. Sir Georges Beddel Airy a résigné la présidence, après avoir résumé l'état actuel des travaux de la société pendant la session qui vient de s'écouler.

M. Williamson, l'ancien président de l'Association britannique, a été, dans la session de Bradford, nommé secrétaire pour la correspondance étrangère, en remplacement de M. Miller, le savant professeur de minéralogie à l'Université de Cambridge.

Comme nous l'avons dit dans notre compte rendu, M. Williamson est professeur de chimie à l'Université de Londres.

La médaille Copley a été décernée à M. Helmholtz, de Berlin, pour l'ensemble des travaux sur la physiologie. Les principaux sont : la *Conservation de la force*, 1847 ; les *Leçons d'acoustique*, 1863, et le *Manuel d'optique physiologique*, 1867. M. Helmholtz fait partie, depuis 1860, de la Société royale de Londres en qualité d'associé étranger.

Deux médailles royales ont été décernées, dans la même séance : la première à M. Allmann, professeur d'histoire naturelle à l'Université d'Édimbourg, pour ses travaux, et notamment ses travaux sur les hydroïdes et les polyzoaires ; la seconde médaille a été décernée à M. Roscoë, professeur au collége Queen à Manchester. Il est inutile de dire que cet honneur lui a été conféré pour le récompenser de ses travaux sur l'analyse de la lumière à l'aide du spectroscope, mais quelques-uns de nos lecteurs ne savent peut-être pas que ce savant s'est distingué également dans l'étude des composés du vanadium. Les mémoires de M. Roscoë se trouvent presque tous insérés dans les Mémoires et les Transactions de la Société royale.

Quelques jours auparavant, la Société avait procédé à ses nominations annuelles de membres correspondants.

La France a obtenu une nomination, celle de M. Hermitte, membre de l'Académie des sciences.

La Belgique, une nomination, celle du vénérable Omalius d'Halloy, célèbre géologue, président du Sénat belge.

La Russie, une nomination, celle de M. Otto Struve, directeur de l'Observatoire de Pulkawa.

Les États-Unis, une nomination, celle de M. Assa Gray, professeur à l'Université de Cambridge.

L'empire d'Allemagne a eu, à lui seul, deux nominations, le professeur Erman, de Berlin, et le professeur Henle, de Gœttingue. A la suite de la mort de M. de la Rive, deux places sont encore vacantes dans la liste des associés étrangers.

CORRESPONDANCE

Nous publions très-volontiers la lettre suivante que l'on nous envoie d'Italie, et qui a déjà été insérée dans le *Roma giornale del mattino :*

« Monsieur le Directeur,

« Dans l'estimable revue scientifique, publiée à Paris sous le titre : *la Nature*, on lit, à la date du 19 juillet 1873, une relation du tremblement de terre de Bellune. L'auteur m'attribue la prévision d'un nouveau volcan au milieu des Alpes. Voici ses propres paroles « Ce tremblement de terre semble donner raison au professeur Palmieri, qui prétend qu'un volcan finira par sortir au milieu des Alpes. C'est le voisinage du mont Baldo que le directeur de l'observatoire vésuvien a indiqué pour la place du futur cratère. » Il me semble nécessaire de déclarer que je n'ai jamais songé à un pareil pronostic, qui est bien loin de mes convictions. Dans les conditions présentes de notre planète, il est possible qu'un volcan qui paraissait presque éteint se ranime tout à coup, mais il ne semble guère possible qu'un volcan nouveau jaillisse subitement dans une région qui n'a jamais été volcanique. — On connait plusieurs volcans qui, après quelques siècles de repos, se sont réveillés, comme cela est arrivé au Vésuve, aux Champs *Flegrei*, à Santorin, etc. Mais qu'il s'ouvre un nouveau volcan dans un terrain qui n'a jamais été le théâtre d'éruptions, c'est une chose au moins peu conforme à nos idées sur la nature du globe terrestre. « Quand les tremblements de terre, dit Humboldt, persistent dans un pays, les populations prévoient presque toujours l'apparition d'un volcan, mais le pronostic se confirme rarement. » L'histoire, au contraire, nous prouve que le plus souvent les grands tremblements de terre précédaient les grandes éruptions de quelque volcan, quoique placé à une distance notable.

« LUIGI PALMIERI. »

Nous remercions l'honorable savant italien de la rectification qu'il a cru devoir adresser à *la Nature;* la prédiction qu'il dément, et que l'auteur de l'article *sur le tremblement de terre de Bellune*, a mise sur son compte, a été annoncée dans un journal italien. C'est sur la foi de la feuille italienne que la phrase précédemment citée a été publiée dans *la Nature.*

BIBLIOGRAPHIE

Les Passages de Vénus sur le disque solaire. — Passage de 1874, par M. EDMOND DUBOIS. — 1 vol. in-18. — Gauthiers-Villars. Paris, 1873.

Aucune question astronomique n'a soulevé plus de débats, provoqué plus d'attention, que celle de la recherche de la distance de la terre au soleil, par l'observation d'un passage de Vénus sur le disque solaire. Le dernier passage de Vénus sur le soleil a eu lieu, il y a cent quatre ans ; il revient occuper le monde savant, et tous les astronomes se préparent à observer le prochain passage de Vénus le 9 décembre 1874. M. E. Dubois rend un service réel en traitant une question d'une si grande importance, qui produit déjà une véritable agitation dans le monde savant.

Tables barométriques et hypsométriques pour le calcul des hauteurs, par M. R. RADAU. — 1 brochure in-18.— Gauthiers-Villars. Paris, 1874.

Instruction sur les paratonnerres adoptée par l'Académie des sciences. — 1 vol. in-18. — Gauthiers-Villars. Paris, 1874.

Ce livre comprend les trois rapports rédigés successivement par des commissions nommées au sein de l'Acadé-

mie des sciences. — Ire partie, 1823. — Gay-Lussac, rapporteur. — IIe partie, 1854, M. Pouillet, rapporteur. — IIIe partie, 1867, M. Pouillet, rapporteur. Ce livre, aussi intéressant au point de vue théorique que pratique, devrait être entre les mains de tous les architectes et de tous ceux qui font construire des édifices ou des maisons.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 15 décembre 1873.— Présidence de M. de Quatrefages.

Le phylloxéra. — Parmi les pièces de la correspondance nous remarquons deux communications relatives l'une et l'autre au phylloxéra et cependant très-dissemblables. La première est de M. Cornu, l'autre de M. de Luca. M. Cornu a assisté à l'éclosion des œufs du phylloxéra sexué et il a constaté que cette éclosion se fait par un mécanisme complétement différent de celui qui accompagne la sortie de l'œuf du phylloxéra neutre. Il n'y a donc pas à dire, comme on a cru pouvoir le faire, que la présence des sexes caractérise l'état parfait de ces insectes qui présenteraient des formes successives analogues à celles de larves et de nymphes; la conclusion de l'auteur est que le phylloxéra sexué et le phylloxéra non sexué constituent des animaux différents.

M. de Luca ne se préoccupe pas de ces questions de physiologie, mais il signale un remède possible à l'action dévastatrice du parasite de la vigne. Soumis à une privation qui ferait bien l'affaire de nos viticulteurs du Midi, M. de Luca, qui habite Naples, n'a pas à sa disposition de cep infecté, mais il a constaté que la terre sulfureuse de la solfatare de Pouzzole, mêlée à celle de cépages atteints de diverses maladies les guérit rapidement et d'une manière complète. Il pense en conséquence que cette terre employée à la manière d'un amendement, détruirait le fléau qui jusqu'ici a défié tous les efforts. S'il en est ainsi la solfatare prendra une importance nouvelle et l'on pourra répéter une fois de plus : « Dieu mit le phylloxéra en nos climats et le remède en Italie. »

La levûre de bière; réponse de M. Pasteur. — La discussion engagée lundi dernier par M. Trécul s'est continuée aujourd'hui. Les amateurs de ces sortes de débats sont si nombreux que la salle des séances est remplie de curieux et que tous les académiciens sont à leur poste. Toutefois, disons-le tout de suite, l'attente générale a été trompée. Nous ne sommes plus à l'époque brillante de ces tournois passionnés auxquels donnait lieu la grande question des générations spontanées. M. Pasteur, d'ailleurs, affaibli par la maladie, n'a plus à sa disposition les élans fougueux dont il était naguère si prodigue, et M. Trécul, de son côté, ne jouit pas d'une élocution facile. Quant à M. Frémy qui a rompu tant de lances et avec tant de science et de talent contre M. Pasteur, il est maintenant hors du débat, et, malgré les efforts de M. Pasteur, il paraît vouloir s'abstenir complétement. Il faut donc nous résigner à ce qui pourra sortir de la conversation grincheuse d'un botaniste et d'un chimiste placés à deux points de vue complétement différents et qui ne semblent rien vouloir faire pour se comprendre mutuellement. Vous connaissez le sentiment qu'inspirent ces pièces mal faites où toute l'intrigue repose sur un malentendu qu'un simple mot suffirait pour dissiper, mais que les auteurs maintiennent contre toute vraisemblance parce que sans lui la pièce n'aurait plus de raison d'être : ce sentiment c'est celui que nous avons observé aujourd'hui pendant tout le temps (d'ailleurs très-long) de la lecture de M. Pasteur et des quelques répliques qui ont suivi. On va nous comprendre. Ce que M. Trécul prétend c'est que si l'on met *une* spore de *penecillum glaucum* dans du moût de bière et si on l'examine d'une manière continue au microscope *on la voit* se modifier peu à peu. De verte qu'elle était d'abord elle passe progressivement au jaunâtre ; en même temps elle se transforme complétement et enfin elle arrive à n'être plus du *penecillum*, mais de la levûre de bière. Vrai ou faux, c'est bien simple n'est-ce-pas? Eh bien, M. Trécul au lieu de faire une demi-page de cette observation qui, signée de son nom, serait décisive, écrit à ce sujet un mémoire qui n'en finit pas et où, par conséquent, à côté de faits positifs, se trouvent des interprétations et des déductions plus ou moins susceptibles d'être discutées. De son côté, M. Pasteur a bien soin de laisser dans l'ombre ce point important, où il n'aurait aucune compétence puisqu'il s'agit exclusivement de micrographie, et il fait de la chimie. Il prend du moût de bière, le fait bouillir, met dedans (sans compter son adversaire) une certaine quantité de *penecillum*, puis au bout d'un certain temps examine le ballon où *la réaction* s'est accomplie, et déclare qu'aucune cellule de levûre ne s'est produite. Toujours pris dans le cercle vicieux de son raisonnement primitif, il attribue à des causes d'erreurs les insuccès qu'il peut essuyer, et prouve les causes d'erreurs en question par les succès dont il se vante.

M. Trécul, type achevé du savant d'étude et de recherche ne comprend rien à cette prestidigitation chimique et oratoire. Pareil à ce personnage des *Misérables* qui, traîné à tort devant la Cour d'assises qui l'accuse d'assassinat, n'en croit pas ses oreilles et ne peut se défaire de son idée fixe : « Vous êtes bien méchants ! » M. Trécul répète imperturbablement la même phrase qui pour lui répond à une idée nette mais dont il ne fait pas entrer le sens dans l'esprit de l'auditoire : « Mon expérience est bien simple, rigoureuse et concluante. » A quoi M. Pasteur répond : « M. Trécul est victime d'une illusion, toute son argumentation est puérile ; » « L'expérience de M. Trécul est mal faite et confuse ; » « Je suppose pour M. Trécul qu'il n'est pas habitué aux manipulations de laboratoire. » Puis, une fois son adversaire bien *tombé* (passez-moi ce terme de pugilat), M. Pasteur, en athlète généreux, change brusquement de ton. « Voici, dit-il, voici sur la table des flacons préparés suivant le procédé de M. Trécul, débarrassé toutefois de ses causes d'erreur ; que M. Trécul les prenne, je les lui donne. Je lui donne aussi ce ballon qui contient du penecillum *pur* (cristallisable peut-être, qui sait, et hémiédrique, encore). Qu'il refasse son travail avec ces éléments irréprochables et... je lui certifie que jamais il ne verra la levûre se produire. Et quand il aura fini, quand il sera confondu, eh bien je ne serai pas encore au bout de ma générosité, je lui préparerai tous les matériaux nécessaires à la conduite d'un travail analogue relatif au *micoderma vini*. » Ne croirait-on pas entendre Auguste étendant sa clémence sur cet imprudent Cinna qui avait comploté d'occire cette expérience fameuse que son auteur a modestement qualifiée en disant : « Jamais l'hétérogénie ne se relèvera du coup mortel que lui porte cette expérience. »

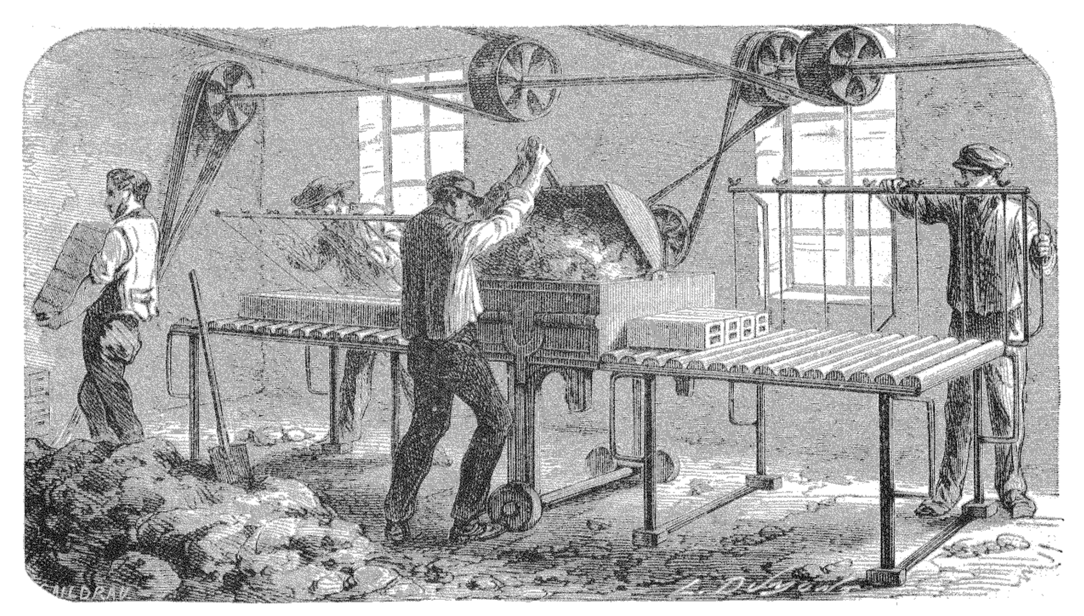
Tout ceci, comme on voit, a beaucoup moins de ressemblance avec une discussion scientifique qu'avec les disputes de la politique où il s'agit surtout de fermer la bouche à l'adversaire par des raisons énergiques et non pas de le convaincre par des motifs sérieux. Ce qui ajoute encore à l'assimilation c'est l'allure du bureau où l'on ne prend même pas le soin de cacher la partialité la plus complète

pour M. Pasteur. Ainsi, celui-ci, faisant allusion à une autre discussion, prétend avoir détruit les *erreurs* de M. Frémy et comme l'illustre professeur du Muséum, tout en déclarant qu'il ne veut pas répondre, remarque que ce terme *erreur* est fort peu académique et qu'il ne suffit pas de dénoncer des erreurs, qu'il faut les démontrer; alors, simultanément, le bureau demande qu'on n'interrompe pas ce cher M. Pasteur, et celui-ci ajoutant encore à la puissance de sa voix qu'il rend aussi tonnante qu'il peut, répète brutalement l'expression qui vient de froisser la susceptibilité de son célèbre confrère. De même quand M. Trécul, après l'avalanche de leçons et de bienfaits qu'il vient de recevoir, demande à tâcher de dire un mot, le même bureau trouve qu'il n'y a aucun intérêt à prolonger cette discussion et fait les plus grandes difficultés pour accorder une minute d'attention au micrographe sacrifié.

D'ailleurs, quoique peu fructueuse pour la science et peu satisfaisante pour la justice, cette dispute prend beaucoup de temps; et l'Académie ayant beaucoup de choses à faire s'empresse, dès qu'elle est close, sinon étranglée, de se former en comité secret. STANISLAS MEUNIER.

LES BRIQUES CREUSES[1]

L'emploi des *briques creuses* remonte aux temps les plus anciens. Les voûtes en poteries creuses ne sont en réalité qu'une maçonnerie en briques creuses ayant pour but de rendre plus faible le poids du corps de mur à construire, et par suite de diminuer la pression sur les parties du bâtiment qui ont à la porter. Au moyen de machines spéciales on obtient aujourd'hui des briques, qui ont la forme quadrangulaire de nos briques ordinaires et qui, suivant leur longueur, sont traversées par des canaux. La figure



Fabrication des briques creuses.

ci-dessus représente une machine à mouler les briques dans laquelle l'argile malaxée est poussée au moyen d'un mécanisme particulier à travers une filière placée à l'extrémité antérieure d'une caisse contenant la terre. Une table couverte de rouleaux enveloppés de drap grossier fait suite à la litière; elle est munie d'un châssis mobile sur lequel sont tendus des fils de fer distancés entre eux de la longueur d'une brique et faisant fonction de couteaux. Lorsque la sortie de la terre argileuse à travers la filière est effectuée, un ouvrier rabat le châssis dont les fils découpent les briques, qui sont immédiatement enlevées et portées au séchoir. Pour certains usages, on fabrique des briques dont les canaux ne sont pas dirigés suivant la longueur, mais transversalement.

Ces briques creuses comparées avec les briques ordinaires offrent plusieurs avantages, dont les principaux sont les suivants: 1° Leur fabrication n'exige qu'environ 60 à 70 0/0 de la quantité d'argile employée pour les autres briques; 2° elles peuvent être fabriquées beaucoup plus rapidement, parce qu'on les confectionne à l'aide d'une machine; 3° elles sèchent plus vite et plus uniformément parce que la dessiccation s'effectue aussi à l'intérieur; 4° elles exigent pour être cuites une température beaucoup plus basse, ce qui donne une économie de combustible de 20 à 30 0/0; 5° le transport des briques est naturellement beaucoup moins coûteux; les murs sèchent plus facilement et plus rapidement.

[1] Extrait du *Nouveau Traité de chimie industrielle* de R. Wagner. Édition française par le Dr L. Gautier. — F. Savy Paris, 1873.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. CRÉTÉ.

AUGUSTE DE LA RIVE

Auguste de la Rive est né à Genève en 1801. Cet homme célèbre que la mort vient d'enlever est fils de Charles-Gaspard de la Rive, chimiste et physicien, né et mort comme lui à Genève, après avoir comme lui contribué à la gloire de l'Académie de cette ville.

Destiné au barreau, Charles-Gaspard, son père, avait dû se réfugier en Angleterre, à la suite d'une condamnation du tribunal révolutionnaire de Genève. Il ne revint dans sa patrie qu'après un exil de plusieurs années, utilement employé à faire ses études médicales à l'Académie d'Édimbourg. C'est dans l'Athènes du Nord qu'il contracta une étroite amitié avec le grand Davy, ce qui devait le mettre en rapport également intime avec Ampère et Arago.

Auguste, inspiré par le noble exemple de son père, ne se borna pas à étudier le droit; il s'adonna également à la culture des sciences physiques, et notamment de l'électricité, dans laquelle son père avait fait d'intéressantes découvertes.

Il n'avait que 22 ans lorsqu'on lui confia la chaire de physique, qu'il occupa jusqu'en 1846, époque à laquelle il donna sa démission à cause des changements survenus dans le gouvernement de la république. Quoique protestante, la famille de la Rive ne partageait pas l'hostilité de beaucoup de ses coreligionnaires contre la religion catholique, et l'on vit plus d'une fois les de la Rive contribuer de leurs deniers à l'édification de temples appartenant à une confession rivale de la leur. Ils ne pouvaient, par conséquent, approuver la part active que le gouvernement de la république prenait à la guerre du Sonderbund.



Maison de la Rive (d'après une photographie).

Dans cette période critique de l'histoire de Genève, Auguste de la Rive avait été un des chefs les plus actifs et les plus résolus du parti conservateur. La défaite de ses amis le décida à la retraite, et il ne rentra dans la vie politique que lorsque la république put se croire menacée dans son existence par les agrandissements de la France.

En 1861, époque de l'annexion de la Savoie à la France, il se rendit en Angleterre, comme ministre plénipotentiaire de la Confédération helvétique. Grâce à l'action très-active exercée par le roi Léopold en faveur de la Belgique, il obtint du cabinet anglais l'assurance qu'une annexion à la France serait considérée comme un *casus belli*.

Le premier travail d'Auguste de la Rive est un mémoire sur les courants électriques produits par l'action du magnétisme terrestre dans la portion mobile d'un conducteur voltaïque. C'est ce curieux phénomène, si plein d'enseignements, qui attira les premières méditations du jeune de la Rive. C'était le couronnement de l'édifice dont les fondements ve-

naient d'être creusés par son père. En effet, quelques années auparavant, Charles-Gaspard avait imaginé les flotteurs électriques et constaté l'action dont son fils devait tirer une si brillante expérience.

A partir de 1846, Auguste de la Rive n'avait plus à sa disposition les instruments de l'Académie de Genève. Il se créa un laboratoire dans la maison de campagne que sa famille possède depuis plus de quatre siècles à Presinges.

Cette maison historique est située à 8 kilomètres de Genève dans un vallon retiré, de sorte qu'on n'y a ni la vue du lac ni celle du Mont-Blanc. Le parc qui l'entoure est très-vaste, l'avenue principale a près d'un kilomètre de longueur. On y admire une grande quantité de vieux arbres imprimant à ce manoir, que de la Rive se plaisait à administrer lui-même, un caractère de beauté tranquille et majestueuse.

Le comte de Cavour, allié et ami de la famille de la Rive, allait souvent méditer à l'ombre de ces grands chênes séculaires sur les destinées de l'Italie future. Parmi les visiteurs et les hôtes de Presinges, nous citerons encore le feu duc de Broglie, le vénérable Léopold de Buch, MM. Charles Sainte-Claire Deville, Grove, Verdet, Matteucci, le comte Rossi, Töpffer, Sismondi et Agassiz. C'est à Presinges qu'Arago vérifia les merveilleuses découvertes d'Œrstedt. C'est là qu'il conçut l'idée première de l'électro-aimant, c'est là que Ampère, le génie incomparable, venait respirer l'air des montagnes et se retremper au foyer d'une aimable hospitalité helvétique.

Séduit par la nature franche et vive du fils de son ami, Ampère aimait à guider ses premiers pas et à diriger lui-même ses premières expériences. Il avait réussi à lui transmettre une étincelle de ce feu sacré qui le dévorait lui-même, et que seul la mort put éteindre dans son sein. C'est enfin à Presinges, que Faraday fut révélé à Davy dans des circonstances bien étranges.

Davy, qui allait en Italie pour faire son pèlerinage artistique et philosophique, avait emmené avec lui de Londres, Faraday, alors simple garçon de laboratoire, hier encore ouvrier relieur.

Faraday, inconnu et très-pauvre, avait sollicité de Davy la permission de l'accompagner sur le continent à quelque titre que ce fût. Davy avait dit oui, mais à condition que Faraday se considérerait comme un simple domestique, et Faraday, rigide observateur de sa parole, s'acquittait de ses fonctions avec une ponctualité toute britannique.

Davy allait souvent à la chasse avec son ami Charles-Gaspard de la Rive, qui eut occasion d'entretenir son *valet*. Il fut frappé de la pénétration singulière de cet homme, lui demanda quelques éclarcissements et obtint la confidence du singulier marché que Davy avait fait. Vainement il voulut obtenir de Davy de transformer la situation de son valet; l'obstiné physicien refusa de l'admettre à sa table. Craignant de froisser un ami, mais ne voulant pas humilier plus longtemps un homme, dont il avait compris la valeur, de la Rive prit un terme moyen; il décida que Faraday, au lieu de manger avec les domestiques, serait servi seul dans sa chambre. Le jeune de la Rive allait quelquefois partager ses repas solitaires. De là date une amitié qui, malgré la différence des âges, fut, on le comprend, des plus vives et des plus tendres.

Le laboratoire où de la Rive a exécuté ses travaux, depuis l'année 1846 jusqu'en 1863, était situé au premier étage du bâtiment que nous avons représenté au premier plan de notre gravure. C'est dans d'autres parties de la maison, qui a été remaniée à plusieurs reprises et qui n'a aucune prétention architecturale, que les travaux avec Davy et avec Ampère ont été exécutés. C'est là que de la Rive a reçu ses premières leçons de la part de grands génies qui ont laissé dans notre histoire une trace si glorieuse.

Depuis 1869 jusqu'à sa mort, Auguste de la Rive avait établi son laboratoire dans une maison qu'il possédait en ville. Il se composait de trois ou quatre chambres situées au rez-de-chaussée, où l'on avait établi les conduites d'eau et de gaz nécessaires, mais sans aucun luxe. Comme tous les grands inventeurs, Auguste de la Rive ne croyait pas qu'il y eût au monde un seul physicien assez riche pour se payer le luxe d'instruments inutiles. C'est seulement à Paris, à propos de l'Exposition universelle, que ses belles démonstrations sur la rotation des courants électriques dans le vide de la machine pneumatique ont eu lieu sur une échelle grandiose.

Ce qui frappait le plus dans Auguste de la Rive, c'était l'activité extraordinaire et l'étendue de son esprit. Il n'y avait, pour ainsi dire, pas de sujet auquel il ne prît un intérêt des plus vifs. Il était toujours prêt à prendre part aux discussions, et dans tout il recherchait ce qui avait de l'importance, il mettait constamment le doigt sur le nœud vital.

Sa mémoire était excellente, on pourrait dire admirable, et il l'exerçait sans cesse. Il n'y a guère de travail important de ces trente dernières années qu'il n'ait lu, dans quelque langue qu'il ait été écrit.

Son grand ouvrage *sur l'Électricité* donne la preuve de cette merveilleuse érudition. Car tous les chapitres sont accompagnés d'une bibliographie inestimable, où tous ces travaux analogues sont admirablement résumés.

Nous ne pouvons indiquer ici toutes les découvertes qui sont dues à cet homme célèbre, et qui lui ont valu l'honneur si mérité d'être un des huit associés étrangers de l'Académie des sciences, mais nous ne pouvons passer sous silence l'invention des piles à peroxyde de plomb, qui sont le premier pas fait dans l'utilisation des composés insolubles, la découverte de la boussole des sinus, seul moyen de mesurer rigoureusement les courants, enfin la découverte de la dorure électrique.

Riche et dévoué à la science, de la Rive ne chercha point à accroître sa fortune. Il abandonna généreusement au public l'usage des propriétés électro-chimiques des courants. Il ne garda pour lui que l'honneur d'être, en 1842, le lauréat de l'Académie des

sciences. En même temps, cette illustre assemblée récompensait MM. Ruolz et Elkington, qui avaient rendu pratique et industrielle l'admirable invention théorique du savant Genévois.

Le prix de trois mille francs qui lui fut décerné, il le consacra à la fondation d'un prix décerné par l'Académie de Genève.

Comment ne pas rappeler que c'est de la Rive qui a indiqué le renforcement d'un couple voltaïque par son propre courant dérivé au moyen d'une bobine d'induction? pouvons-nous passer sous silence cette théorie électro-chimique de la pile qui a mis fin à la trop célèbre théorie du contact, et qui a démontré que les affinités chimiques sont le *primum movens* de cette force si étonnante, si multiple dans ses effets, si semblable à la vie, que certains l'ont confondue avec la vie elle-même?

Nous devons ajouter que Auguste de la Rive a été un vrai journaliste scientifique dans la plus haute expression du mot. C'est lui qui a créé les *Archives de l'électricité*, recueil qui restera longtemps sans rival. Il a été un des plus actifs collaborateurs des *Archives des sciences physiques et naturelles*, excellent recueil qui se publie mensuellement à Genève.

Auguste de la Rive s'occupait, lorsque la mort est venue le surprendre, de travaux relatifs à la théorie des aurores boréales, si admirablement étudiées par Donati. Son esprit éclairé était digne de comprendre les promesses de la météorologie cosmique. Il annotait et compulsait toutes les observations qu'il avait pu se procurer sur un aussi admirable et mystérieux phénomène!

Il est mort à Marseille, pendant un voyage entrepris dans un climat moins rude que Genève, pour rétablir sa santé chancelante. Les siens, appelés en toute hâte à l'issue d'une attaque de névralgie, eurent la triste consolation d'alléger ses souffrances par des devoirs sacrés et de recueillir ses derniers soupirs.

Auguste de la Rive laisse deux fils; l'un d'eux s'occupe de travaux littéraires; l'autre a rédigé la partie mathématique du grand ouvrage de son père, sur *l'Électricité théorique et appliquée*. Le nom de de la Rive n'est pas perdu, ni pour les lettres, ni pour les sciences.

Nous n'avons pas eu l'occasion de voir le savant et l'homme, celui dont nous retraçons avec émotion la vie si bien remplie. Mais nous avons puisé dans ses ouvrages le peu que nous savons d'électricité théorique et pratique. En rendant hommage à sa mémoire, il nous semble que nous nous acquittons d'un pieux devoir. W. DE FONVIELLE.

LES RÈGLES DE LA ROUTE A LA MER

L'abordage de *la Ville-du-Havre*, par le *Loch-Earn*, survenu après le sinistre du *North-Fleet*, après tant d'autres, a vivement surexcité l'opinion publique. Ce que l'on s'est demandé tout d'abord, c'est, si dans le recueil des lois internationales, il n'y en avait pas qui prévît et dût empêcher de tels désastres, et l'on a trouvé la convention de 1862. A cette époque, en effet, la France, l'Angleterre, émues des nombreuses rencontres suivies de sinistres, dont les océans, chaque jour plus sillonnés, étaient le sombre théâtre, ont rédigé en commun une série de règles, qui ont aujourd'hui force de loi sur toutes les mers, les autres puissances maritimes les ayant adoptées à leur tour.

Rédigés par des hommes choisis et expérimentés, il semblerait que ces règles dussent être infaillibles: elles ne le furent malheureusement pas; aussi en Angleterre, dans le Parlement et dans la Presse, elles ont été l'objet de critiques nombreuses, critiques qui ont trouvé de l'écho en France bien avant les deux sinistres dont l'humanité est encore si péniblement affectée.

Le principal argument mis en avant par les adversaires de la convention internationale de 1862, c'est que le nombre des abordages va toujours croissant depuis l'adoption des nouvelles règles de route. Nous croyons qu'on s'avance beaucoup en produisant une semblable affirmation, car il n'y a pas de catalogue général des naufrages remontant à plus de quinze ou seize ans, et ceux qui ont la prétention d'en dresser le bilan pour cette période ne méritent aucune confiance.

Il n'en est pas tout à fait de même pour les statistiques locales, et, parmi celles que nous avons sous les yeux, la liste des naufrages publiée en Angleterre, par le *Board of Trade*, entre autres, permet d'argumenter d'une façon plus sérieuse. Cette liste, qui embrasse dix-huit de ces dernières années, et que le *Board of Trade* lui-même considère comme complète et sûre depuis 1859, seulement, ne mentionne que les naufrages survenus sur les côtes ou dans les eaux du Royaume-Uni. C'est là un espace restreint sans doute, mais ces mers étant celles du monde où la navigation est la plus active, elles sont aussi celles qui voient le plus de sinistres et de collisions.

Elle nous présente les totaux suivants: Nombre des sinistres survenus de 1859 à 1868, 16,184; collisions, 3,559; total des navires perdus, 19,779; navires perdus à la suite d'une collision, 7,154.

En examinant les chiffres qui composent ce tableau, on remarque que, sur 1,000 sinistres, le nombre des collisions a été de 226 pour les 4 premières années de 1859 à 1862, et de 220 pour 1,000 pour les 5 dernières années de 1864 à 1868. Il y a donc une tendance, assez faible il est vrai, à une diminution, qui sera plus forte si nous éliminons tous les abordages autres que ceux qui se produisent entre des navires en marche, et ce sont ces derniers seuls que prévoient les règles de route. Nous obtenons alors 157 collisions sur 1,000, qui se trouvent réduites, après la promulgation de la loi, à 145.

Les 3,559 collisions que nous venons de constater dans le cours des dix années comprises entre 1859 et 1868 se répartissent de la manière suivante: entre 2 vapeurs en marche, 75; entre 2 voiliers en marche,

1,762; entre un vapeur et un voilier en marche, 533; entre 2 voiliers, l'un à l'ancre, l'autre en marche, 595; entre un vapeur à l'ancre et un voilier en marche, 20; entre un voilier à l'ancre et un vapeur en marche, 86; entre 2 navires à l'ancre, 488. Entre des vapeurs l'un en marche, l'autre à l'ancre, il ne s'est produit qu'une collision de 1850 à 1868, et cela en plein jour, en octobre 1857.

Ce résumé prouve suffisamment que les reproches adressés à la convention de 1862 sont fort exagérés. Il faut reconnaître néanmoins que l'adoption de ces nouvelles règles n'a pas produit tout le bien qu'on en espérait. Pourquoi? Avant de répondre à cette question, examinons les 2,408 collisions survenues entre 2 navires en marche pendant les 8 années de 1859 à 1866, et classons-les d'après leurs causes. Nous trouverons ainsi que, sur 2,408 collisions, il y en a eu : 28 causées par un virement de bord manqué; 48 par le manque d'espace; 145 par la brume; 264 par des accidents inévitables; 153 par l'absence de signaux de nuit; 127 par défaut d'expérience des capitaines; 203 par manque de prévoyance; 215 à la suite d'erreurs du pilote ou du capitaine; 537 par l'inobservance ou l'interprétation inexacte des règles; 594 par pure négligence, et enfin 94 par des motifs indéterminés.

Ainsi, sur 2,400 collisions, un quart à peine a été la suite d'accidents inévitables ou de circonstances que l'intelligence humaine ne pouvait empêcher. plus des 3/4 ont eu pour cause l'avarice, la négligence ou l'incapacité.

Ces chiffres nous paraissent parler assez haut. Nous les compléterons néanmoins par la comparaison des abordages survenus la nuit avec ceux de jour. Le document que nous avons sous les yeux, établit que, de 1850 à 1868, sur 2,766 collisions, il s'en est produit 1,791 pendant la nuit, et 795 pendant le jour; il établit encore, que sur 100 collisions, 40 arrivent par beau temps, et sans brume.

Revenons aux règles de route. Les causes qui les empêchent de produire tous les résultats qu'elles recherchent sont diverses. Il y a d'abord l'augmentation constante du nombre des navires, et aussi l'accroissement de leur longueur. Tandis que les mers s'encombrent, les navires évoluent bien plus difficilement, bien plus lentement qu'autrefois. La rapidité exigée aujourd'hui, dans les traversées, la nécessité d'arriver coûte que coûte à une heure fixée au départ, compliquée de la réduction des équipages, ne sont pas non plus étrangères à la multiplicité des abordages qui se sont produits depuis une vingtaine d'années.

Les *règles de la route à la mer*, édictées en 1862, ne sont donc pas aussi défectueuses que l'on veut bien le dire; elles ont surtout contre elles d'être mal observées et même de ne pas l'être du tout. Ceci dit, nous accorderons volontiers qu'elles sont perfectibles et qu'on peut les améliorer. Nous citerons entre autres articles qui, en raison de leur ambiguïté, doivent être réformés, les suivants :

« ART. 11. — Si deux navires à voiles se rencontrent courant l'un sur l'autre *ou à peu près*, et qu'il y ait risque d'abordage, tous deux viennent sur tribord pour passer à bâbord l'un de l'autre.

« ART. 13. — Si deux navires sous vapeur se rencontrent courant l'un sur l'autre *ou à peu près*, et qu'il y ait risque d'abordage, tous deux viennent sur tribord pour passer à bâbord l'un de l'autre.

« ART. 14. — Si deux navires sous vapeur font des routes qui se croisent et les exposent à s'aborder, celui qui voit l'autre par tribord manœuvre *de manière à ne pas gêner* la route de ce navire.

« ART. 16. — Tout navire sous vapeur qui *approche* un autre navire de manière qu'il y ait risque d'abordage, doit *diminuer sa vitesse* ou *stopper*, et *marcher en arrière* s'il est nécessaire.

« ART. 18. — Lorsque par suite des règles qui précèdent, l'un des deux bâtiments doit manœuvrer de manière à ne pas gêner l'autre, celui-ci doit *néanmoins subordonner sa manœuvre* aux règles énoncées à l'article suivant.

« ART. 19. — En se conformant aux règles qui précèdent, les navires doivent tenir compte de tous les dangers de la navigation; ils auront égard aux circonstances particulières qui *peuvent rendre nécessaire une dérogation à ces règles*, afin de parer à un pareil inconvénient. »

Pour l'ensemble de la loi, il y aura lieu de s'inspirer des excellents travaux publiés en Angleterre par la *Naval Science* et particulièrement par M. Stirling Lacon, et en France, dans la *Revue maritime* par MM. Bayot, Buret, Galache, Vavin, etc. Ce qu'il faudra évidemment trouver et prescrire, c'est un système d'avertisseurs pour les temps de brume, et par la nuit des feux bien visibles. Trop encombrante sans doute pour être placée sur tous les navires, la lumière électrique devra du moins être exigée à bord des paquebots, et en général de tous les bâtiments ayant un tonnage un peu élevé. Cette lumière rendra de grands services, non pas en aveuglant le navire que l'on rencontre comme on le fait quelquefois, mais en éclairant sa propre mâture, ou en envoyant droit sur l'avant un faisceau oblique de rayons lumineux, ce qui indique exactement la route faite. Au reste, une commission s'organise en ce moment au ministère de la marine pour reviser le règlement de 1862; on peut être assuré d'avance qu'elle apportera dans son travail ce zèle, cet esprit pratique, ces lumières qui font de nos officiers de marine un corps si distingué et si populaire.

L. RENARD.

LE PASSAGE DE VÉNUS

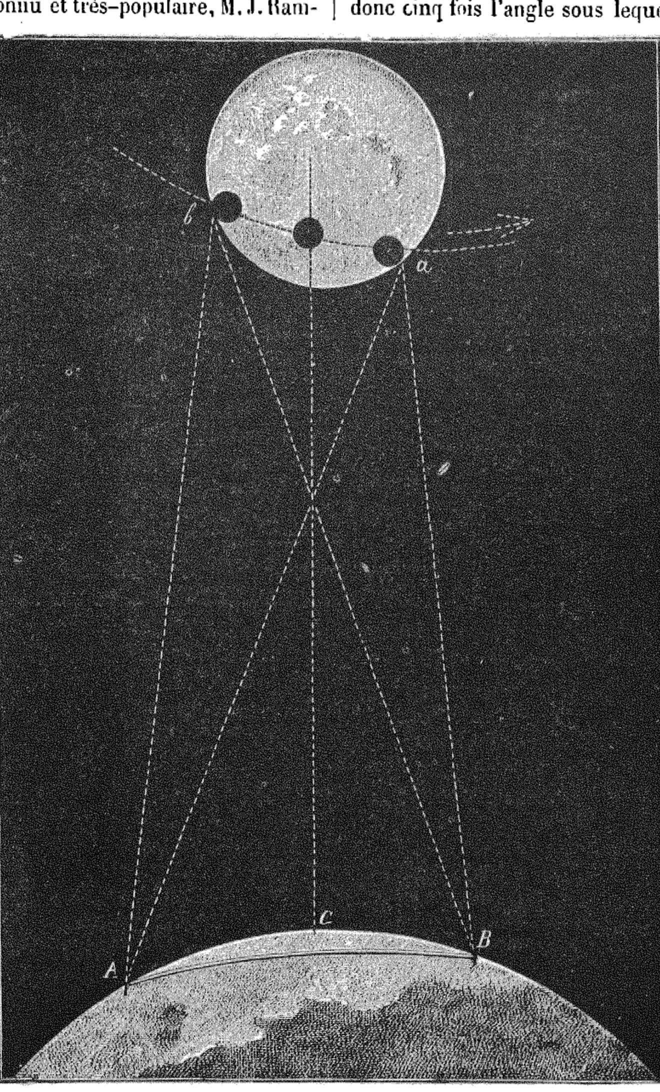
SUR LE DISQUE SOLAIRE.

L'année 1874 est une date importante pour les astronomes du monde entier : au mois de décembre de cette année-là, Vénus passera sur le disque solaire.

Ce phénomène, qui n'a pas eu lieu depuis 105 ans, ne se verra plus, après 1874, qu'en 1882, puis en 2004. Il offre le moyen de connaître la parallaxe solaire à un *demi-dixième de seconde* près, et par conséquent de vérifier avec des notions sûres les distances mutuelles de tous les astres.

Un savant très-connu et très-populaire, M. J. Rambosson, vient de publier un magnifique ouvrage, intitulé *Histoire des astres*[1], où il donne de très-curieux détails sur ce passage de Vénus si attendu et qui comptera parmi les événements mémorables de notre siècle. Grâce à l'obligeance des éditeurs, nous pouvons reproduire pour nos lecteurs ces documents si intéressants et si clairement exposés.

« La gravure ci-contre représente le passage de Vénus sur le Soleil observé de trois points différents A, B, C. Au moment de son passage sur l'astre du jour, cette planète se trouve deux fois et demie environ plus près de nous que le Soleil. Sa parallaxe a donc une valeur très-appréciable. Supposons que deux observateurs A et B soient placés aux extrémités d'un diamètre terrestre, faisons abstraction du mouvement de rotation de la terre, chacun d'eux pourra mesurer la corde qu'il voit décrire à la planète, soit en évaluant le temps du passage, car le mouvement angulaire étant parfaitement connu, le temps fournira l'espace parcouru. Les deux cordes partant de *a*, *b* étant déterminées, on en conclura facilement leur distance *a b* puis, au moyen de deux triangles ayant la même base A *b* B et A *a* B, on trouvera que la distance des cordes vaut cinq fois le rayon de la terre. L'angle sous lequel on voit de la terre la distance *a b* vaut donc cinq fois l'angle sous lequel on verrait du Soleil le rayon terrestre, ou cinq fois la parallaxe solaire.



Passage de Vénus sur le soleil.

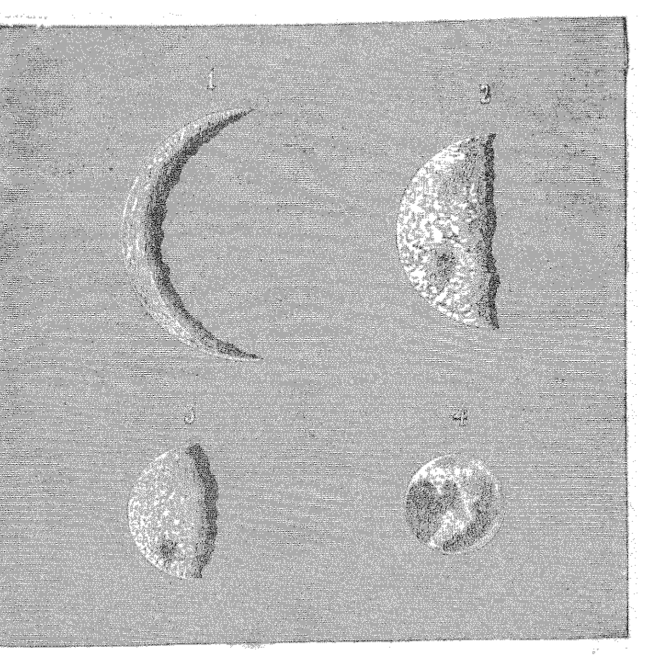
Ainsi, en prenant le cinquième de la distance *a b*, on aura la parallaxe de l'astre.

« C'est Halley, un des grands astronomes de l'Angleterre et ami de Newton, qui indiqua le premier le moyen d'obtenir la parallaxe du Soleil, ou sa distance à la terre par le passage de Vénus sur cet astre : « L'illustre astronome savait bien, néanmoins, qu'il ne pourrait, selon toute probabilité, faire usage lui-même de sa méthode, et que depuis longtemps sans doute il aurait cessé de vivre (il était né en 1656) quand le moment serait venu. Il la recommandait pourtant avec bonheur, se préoccupant bien plus d'être utile aux hommes après avoir disparu du milieu d'eux, que d'adresser de mélancoliques regrets à cette existence d'ici-bas, trop courte pour lui permettre de contempler le phénomène dont il avait le premier découvert l'importance. Touchante manifestation des instincts élevés que nous a donnés la Providence, qui nous font entrevoir un impérissable avenir succédant aux agitations éphémères de la vie[1]. »

[1] *Histoire des astres illustrée, ou Astronomie pour tous*, par J. Rambosson.— Ouvrage illustré de 63 gravures sur bois, de 3 cartes célestes et de 10 planches en couleur. — Paris. Firmin-Didot frères, fils et Cie, 1874.

[1] Petit, *Traité d'astronomie*.

L'importance pour la science du passage de Vénus sur le Soleil a provoqué nombre d'observations et de voyages périlleux : « Poussé par cet héroïque dévouement au devoir, dont le nom de Halley rappelait au reste plus d'un glorieux exemple, ajoute le savant que nous venons de citer, les astronomes se répandirent à la surface du globe, afin d'observer les passages annoncés. L'un d'eux entre autres, Le Gentil de la Galaisière, parti de l'Inde, au mois de mars 1760, et paralysé par la guerre que nous soutenions alors contre les Anglais, eut le courage d'attendre à Pondichéry, pendant huit longues années, le passage de 1769, risquant ainsi sa position officielle à l'Académie des sciences de Paris, où, faute de nouvelles sur son compte, on finit en effet par le remplacer ; risquant aussi son patrimoine, qu'il avait confié à un dépositaire infidèle, des mains duquel il ne lui fut plus possible de l'arracher ; et pour comble de chagrin, manquant entièrement le but de son inépuisable abnégation, puisque, après avoir pu seulement apercevoir, mais non observer du pont de son navire, le passage de 1761, il se trouva sous un ciel chargé de nuages qui lui cachèrent absolument le phénomène de 1769. »



Vénus et ses phases.

« Déjà connu par un premier voyage en Sibérie lors du passage de 1761, l'abbé Chappe d'Auteroche, à son tour, s'en alla mourir de la fièvre jaune en Californie, le 1er août 1769, à l'âge de 41 ans, pour avoir voulu prolonger de 15 jours encore, sans grande utilité, il est vrai, son séjour au sein de l'épidémie, afin d'ajouter à son observation de l'éclipse de Vénus celle d'une éclipse de lune et de quelques autres occultations.

« Nombre de savants s'engagèrent également jusqu'aux limites habitables du continent européen pour procéder à cette observation. Tant d'efforts ne restèrent pas infructueux, et l'on connut enfin, avec une précision presque parfaite, l'unité des longueurs célestes, la véritable distance de la terre au Soleil, précision qui ne tardera pas d'ailleurs à être vérifiée dans les prochains passages de 1874 et de 1882. »

En même temps que M. Rambosson donne dans son bel ouvrage ces intéressants renseignements historiques sur les passages de Vénus, il parle des particularités offertes par la remarquable planète. « Les taches obscures que l'on voit dans Vénus sont très-déliées ; elles occupent une grande partie de son diamètre ; leurs extrémités n'ont rien de bien tranché. Blanchini aperçut en 1726, vers le milieu de la planète, sept taches qu'il appela des mers communiquant entre elles par des détroits, et offrant huit promontoires distincts. Il en dessina les figures et leur assigna le nom d'un roi de Portugal, son bienfaiteur, et les noms des navigateurs les plus célèbres par leurs voyages. Dans le mois d'août 1700, La Hire, observant Vénus de jour, près de sa conjonction inférieure, avec une lunette grossissant quatre-vingt-dix fois, aperçut sur la partie intérieure du croissant des inégalités qui ne pouvaient être produites que par des montagnes plus hautes que celles de la lune. Schrœter, portant son attention sur la partie du croissant très-voisine des cornes, les vit quelquefois tronquées. Le 28 décembre 1789, le 31 janvier 1790 et le 27 février 1793, il aperçut près de la corne méridionale un point lumineux, tout à fait isolé, c'est-à-dire séparé par un espace obscur du reste du croissant.

« Si la planète était sans aspérités et parfaitement lisse, son croissant se terminerait toujours par deux pointes exactement pareilles et très-aiguës ; mais si Vénus est couverte de montagnes, leur interposition sur la route des rayons lumineux venant du soleil empêchera quelquefois l'une ou l'autre des cornes, ou toutes les deux à la fois, de se former régulièrement ; le croissant n'aura plus alors une entière symétrie. Les choses se passent ainsi : Vénus n'est donc pas un corps poli ; il existe à sa surface des montagnes, et ces montagnes surpassent énormément en hauteur celles de la terre. Le résultat des mesures prises donne 44,000 mètres ou 11 lieues pour les plus hautes ; elles sont donc cinq fois plus élevées que les plus hautes montagnes de notre globe. »

Telles sont les singularités de Vénus, dont on va

tant s'occuper très-prochainement. Nous compléterons les renseignements qui précèdent en rappelant que, le 26 juillet 1872, l'Assemblée nationale a accordé au ministre de l'instruction publique un crédit additionnel de 100,000 francs, pour la confection des instruments d'observation dont doivent se servir les différents savants français, placés sur plusieurs points du globe, lors du passage de Vénus. Les gouvernements russe, anglais, américains, allemand, ont pris des dispositions plus importantes encore. Les États-Unis ont donné à leurs observateurs une somme sept fois plus considérable que celle qui a été mise entre les mains de nos savants. Nous sommes en mesure de donner des détails complets sur les dispositions que prennent nos voisins d'outre-Manche.

PRÉPARATIFS EN ANGLETERRE.

La Société astronomique de Londres a entendu dans sa séance du 14 novembre un rapport de sir George Airy, directeur de l'Observatoire de Greenwich, sur l'organisation des stations anglaises.

L'illustre astronome a annoncé que les Anglais auraient cinq stations et donne des détails sur les préparatifs qui se font à Greenwich afin de dresser aux observations les jeunes gens qui prendront part à ces travaux. Leur nombre sera considérable car, plusieurs de ces stations sont, à proprement parler, des groupes d'observatoires situés dans une même région géographique et quelquefois reliés télégraphiquement. L'expédition photographique opérera dans le nord de l'Indoustan. Les îles Sandwich seront semées de plusieurs observatoires anglais. Les savants britanniques ont également jeté leur dévolu sur les îles Marquises et renoué à ce propos avec le gouvernement français des négociations commencés du temps de l'empire, et qui furent brusquement interrompues par les catastrophes de l'année terrible.

La détermination à prendre pour les observatoires des îles Kerguelen est ajournée, comme nous l'avions déjà annoncé, jusqu'à la réception des nouvelles du *Challenger*, qui doit avoir quitté Bahia à l'heure qu'il est et qui, si nos nouvelles sont exactes, se dirige actuellement vers cette station. Ce navire y fera toutes les observations préalables nécessaires pour l'établissement des savants pendant la belle saison des régions antarctiques, qui répond à notre hiver, comme chacun le sait.

M. Airy a protesté contre un article très-violent écrit par M. Proctor, auteur très-connu de l'autre côté du détroit, et déclaré que c'était par erreur que cette attaque contre les autorités astronomiques d'Angleterre avait paru dans le journal de la société.

Les travaux de la commission de l'Académie des sciences pour le passage de Vénus ne tarderont point à être publiés. Nous apprenons par sir George que le nombre des stations françaises sera définitivement de cinq; les Allemands n'en auront que quatre. Les Américains en organisent huit, et les Russes un nombre beaucoup plus grand, mais qui n'est point encore connu.

Hâtons-nous d'ajouter que les observateurs anglais adopteront la méthode de notre compatriote M. Janssen, qui a imaginé de ne photographier que la partie du disque solaire où le phénomène se produira. Les autres parties, inutiles pour l'objet des recherches, seront cachées à l'aide d'une plaque mobile. Cette détermination des savants anglais est fort honorable pour notre illustre compatriote, car elle n'a été prise qu'après de mûres et solides réflexions.

—◇—

LE PIC-VERT CONDAMNÉ A MORT

C'est toujours un grand chagrin que d'apprendre qu'un être qu'on a aimé, estimé et considéré comme utile, vient d'être condamné à mort. On se demande, tout d'abord, comment cela se peut faire, on passe en revue toutes les qualités de l'ami qu'on va perdre, on accuse ses juges, on crie contre l'injustice et l'ignorance des hommes. Cependant, vous disent les uns, il faut bien qu'il ait commis quelques méfaits; on ne condamne pas à mort les gens pour le plaisir de les condamner. — Vous ne connaissez pas, disent les autres, la vie intime de votre ami, vous ne savez donc pas qu'il a fait beaucoup de mal, qu'il a donné la mort à grand nombre de travailleurs, qu'il a détruit quantité de fourmis et d'abeilles, tous êtres laborieux et bienfaisants. Votre pic-vert, enfin, n'est qu'un égoïste, un esprit pointu, qui cherche toujours la petite bête, un ravageur des forêts, un destructeur d'arbres et d'insectes utiles.

Aussi, ne faut-il pas s'étonner que les agriculteurs et les forestiers de tous les pays du monde, réunis à Vienne à l'occasion de l'Exposition universelle, aient rayé le Pic-Vert de la liste des oiseaux utiles, et que, dans le récent arrêté du roi des Belges, le Pic-Vert ne se trouve plus sur la liste des oiseaux insectivores considérés comme utiles à l'agriculture, oiseaux qu'il est défendu de prendre, tuer, exposer en vente, acheter, transporter, colporter, ainsi que leurs œufs et couvées.

La Belgique, l'Allemagne et quantité de savants de tous pays ont donc condamné le Pic-Vert à mort. Et maintenant voici les détracteurs qui se déchaînent contre un malheureux oiseau qui n'est pas si coupable qu'on veut bien dire, car il ne détruit que pour vivre, comme nous faisons tous.

C'est M. d'Esterno, un de nos honorables collègues à la Société des agriculteurs de France, un ennemi acharné des loups, qui ouvre la campagne contre le Pic-Vert. Et voici quels sont les griefs contre l'oiseau nuisible.

Les amis et les ennemis du Pic-Vert, dit-il, sont d'accord sur ce point qu'il ne peut vivre que d'insectes. Tant que dure la belle saison, il trouve partout une grasse pâture; mais quand la bise est venue, les insectes ont disparu. Le Pic-Vert n'émigre pas; il lui faut vivre ou mourir sur place et il s'arrête invariablement au premier de ces deux partis.

Pendant les gelées et particulièrement pendant les neiges, le Pic-Vert n'a absolument qu'un moyen d'existence, c'est le piochage des fourmilières. Il les perce comme les troncs d'arbres et bien plus facilement puisque les matériaux des fourmilières ne lui offrent aucune résistance.

Le Pic-Vert pénètre à $0^m,30$ et $0^m,40$ dans les fourmilières; chacun peut s'en assurer, en étudiant pendant l'hiver les grossses fourmilières des bois, les seules que le Pic-Vert affectionne. Dès le 22 novembre, M. d'Esterno a vu des fourmilières attaquées; mais, au mois de février, elles le seront, dit-il, presque toutes et bien plus profondément ; c'est sur elles que le Pic-Vert aura vécu pendant tous les froids.

Et sur ce, M. d'Esterno donne le moyen infaillible de prendre au collet le Pic-Vert sur les fourmilières.

Si quelque jour, dit-il, l'administration découvre que le Pic-Vert perce et perd les troncs d'arbres les plus sains (du moins parmi les bois feuillus), si elle arrive à l'idée de mettre sa tête à prix, c'est sur une fourmilière que sera promptement pris, pendant l'hiver, le dernier de ces oiseaux.

Vous le voyez, notre honorable collègue n'y va pas de main morte. Il veut voir le dernier des Pics-Verts à son dernier soupir. Cela s'explique, M. d'Esterno est propriétaire de bois, et il a collectionné un certain nombre de troncs d'arbres percés par les Pics-Verts. M. d'Esterno défend ses arbres, rien de mieux; je ne le contredirai pas sur ce point. Habitant de la plaine, je ne sais pas par expérience si les Pics-Verts font un si grand tort aux arbres que le prétend M. d'Esterno. Mais ce que tous les naturalistes ont constaté jusqu'ici, c'est que ces animaux n'attaquent généralement que les arbres malades et envahis par des insectes destructeurs.

Mais, en admettant l'opinion de M. d'Esterno relative à la sylviculture, je suis persuadé que tous les horticulteurs protesteront avec moi contre son arrêt de mort à l'endroit du Pic-Vert.

Les fourmis causent de tels dégâts dans les jardins, que l'oiseau qui les détruit doit être considéré, selon nous, comme un oiseau utile, quoi qu'en disent la Belgique, l'Allemagne et le congrès de Vienne. Le Pic-Vert est le gendarme de nos jardins ; sans lui nos prunes, nos abricots, nos poires, nos pêches et nos raisins, qui sont ravagés par les fourmis, seraient complétement mangés par ces insectes dévorants. Non-seulement les fourmis font beaucoup de tort à ces fruits, mais elles communiquent souvent à ceux sur lesquels elles se sont promenées une odeur et une saveur peu agréables connues sous le nom de goût de fourmis. Dans les jardins, elles établissent fréquemment leur habitation au pied des plantes ; elles creusent entre les racines des galeries dans toutes les directions, rendent ces plantes languissantes et les font quelquefois périr par l'acide formique qu'elles répandent à l'entour et qui brûle les radicelles.

Comme tous ceux qui ont des jardins savent combien il est difficile de se débarrasser de ces insectes nuisibles à l'horticulture, nous venons plaider la cause du Pic-Vert; cet animal a une vilaine voix, c'est possible, mais il faut reconnaître que la nature a sans doute compris qu'un oiseau si préoccupé de son existence ne devait pas chanter. Il est, en effet, comme l'a dit Buffon, assujetti à une tâche pénible et ne peut trouver sa nourriture qu'en perçant les écorces et la fibre dure des arbres qui la recèlent ; occupé sans relâche à ce travail de nécessité, il ne connaît ni délassement ni repos ; souvent même il dort et passe la nuit dans l'attitude contrainte de la besogne du jour; il ne partage pas les doux ébats des autres habitants de l'air ; il n'entre pas dans leurs concerts et n'a que des cris sauvages, dont l'accent plaintif, en troublant le silence du bois, semble exprimer ses efforts et sa peine.

Et puis nous autres qui avons étudié la médecine, nous plaidons d'autant plus volontiers la cause du Pic-Vert, que c'est cet oiseau qui nous a donné les premières leçons de percussion. On sait, en effet, que le Pic-Vert frappe à coups de bec le tronc des arbres, et au son rendu par le bois, il reconnaît les endroits creux où se nichent les vers qu'il recherche, ou bien une cavité dans laquelle il puisse se loger lui-même et disposer un nid.

J'espère que M. d'Esterno prendra en considération notre défense et qu'il reviendra sur son arrêt de mort, ou nous serons forcé d'en appeler auprès des savants et de tous ceux qui sont convaincus que tout être dans la nature a le droit de vivre et a son utilité dans l'harmonie universelle. ERNEST MENAULT.

DEUX MERVEILLES DU CAP

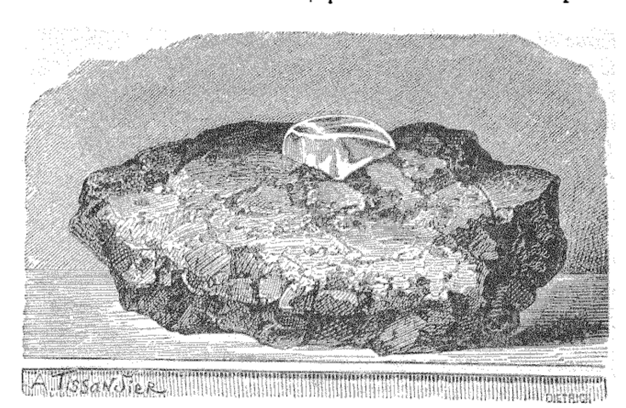
Des diamants sujets à faire explosion d'eux-mêmes ; des tortues pourvues de dents de chien, voilà des productions bien dignes de l'Afrique, cette « terre des monstres ! » Les tortues sont fossiles et se rencontrent dans les mêmes couches du sol que les diamants. Nos lecteurs pourront les voir, les uns et les autres, associés presque comme dans la nature, dans la galerie de géologie du Jardin des plantes, où nos gravures ont été faites d'après les échantillons.

Le diamant encore engagé dans sa gangue est représenté ci-contre de grandeur naturelle. Il provient des mines exploitées depuis peu, au cap de Bonne-Espérance, et déjà célèbres par les trouvailles qu'on y a faites. C'est un octaèdre très-arrondi, d'une limpidité un peu grasse. La roche qui l'empâte est une espèce de conglomération de grès à grains fins.

On aura une idée de la richesse des champs diamantifères du Cap par ce fait qu'une seule exploitation a fourni en moyenne, d'après M. Desdemaine Hugon, plus de trois mille diamants pendant huit mois passés. Les mines appartiennent à deux catégories très-distinctes. Les premières dites *sèches*, situées au milieu de plaines unies, consistent en couches où la pierre précieuse est mélangée avec des

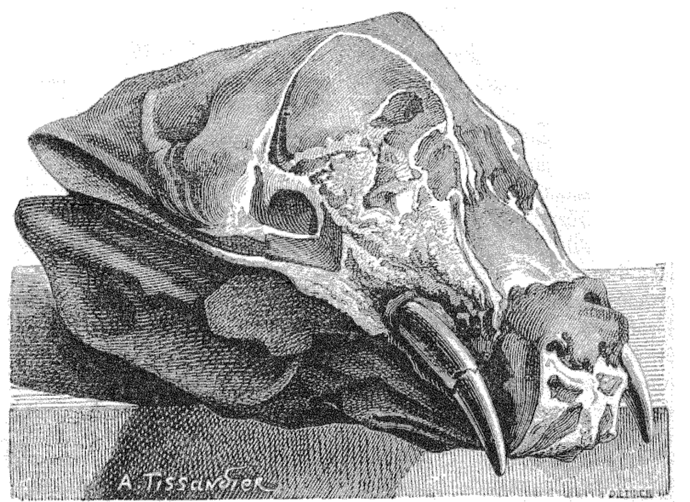
minéraux tels que les ilménites, les grenats, les pyrites, etc.; les autres, appelées *mines de rivières*, sont établies dans le lit ou sur le bord des cours d'eau et offrent, en association avec les diamants, des agates, des calcédoines, des péridots.

Dans les deux cas, les diamants sont habituellement fragmentaires, et cela n'a rien de surprenant d'après leur déplorable faculté de faire parfois spontanément explosion, ainsi que nous le disions tout à l'heure. Ce sont justement les plus beaux et les plus gros qui sont le plus sujets à cette infirmité. D'ordinaire la rupture se déclare dans le cours de la première semaine, mais trois mois après l'extraction, il y a encore possibilité qu'elle se produise. On dit qu'on l'empêche en enduisant la pierre de suif, mais si cet enduit doit être permanent, il diminue singulièrement la valeur de la gemme.



Diamant cristallisé engagé dans un grès verdâtre et provenant des mines du cap de Bonne-Espérance. (Grandeur naturelle.)

Les champs diamantifères sont situés sur la limite de la colonie du Cap et des Etats libres du fleuve Orange, à environ 1,200 kilomètres de Cape-Town. Leur altitude est d'environ 2,000 mètres. Chacun d'eux correspond à une sorte de bassin qui se signale même de loin par une très-faible élévation du terrain. L'enceinte des bassins, dont les parois descendent en pente régulière vers le centre, est constituée par des roches schisteuses facilement décomposables à l'air. Les couches qui les remplissent consistent en sables et grès gris ou verts, en calcaire et en argiles.



Ptychognathus depressus (Fischer). Crâne fossile découvert dans les couches triasiques du cap de Bonne-Espérance. (Deux tiers de grandeur naturelle.)

Quoique leur âge géologique ne soit pas encore absolument fixé, cependant, et malgré l'opinion de quelques géologues qui les rapportent au terrain carbonifère, tout porte à penser qu'elles datent de l'époque triasique. Les plantes fossiles qu'on y rencontre et que M. Ralph Tate a décrites, ont tout à fait les caractères de la végétation de cette période, et les reptiles très-nombreux dont les restes y sont enfouis offrent aussi, suivant M. Huxley, des affinités très-intimes avec la faune du trias. D'ailleurs, par ses animaux comme par sa flore, cette formation présente le faciès terrestre ou lacustre. C'est à l'année 1844 que remonte la première découverte de reptiles fossiles dans les couches qui nous occupent. Elle est due à M. Andrews Geddes Bain. Les études, auxquelles les débris recueillis donnèrent lieu, furent poursuivies par de nombreux géologues : MM. Sharpe, Salter, Egerton, Hooker et Owen, en Angleterre; MM. Paul Gervais, Albert Gaudry et Fischer, en France. Cette faune erpétologique est aujourd'hui très-considérable. On y distingue des crocodiliens, des lacertiens, des labyrinthodontes et des dinosauriens, dont les vertèbres sont doubles, en dimension, de celles de l'éléphant et d'un tiers plus grosses que celles du mégalosaure. Mais, les plus curieux de ces reptiles, ceux auxquels nous faisions allusion en commençant sont voisins des tortues, dont ils diffèrent néanmoins par des particularités importantes. Leur caractère le plus *saillant* consiste dans la présence de deux longues défenses aiguës, courbées, analogues à celles des machairodus, des chevrotains et des morses. C'est pour cela que M. Bain les avait nommés *bidentals;* on préfère maintenant le nom plus régulier de *dicynodon*, qui vient du grec et signifie littéralement : *deux dents de chien.*

Richard Owen, par l'étude approfondie de ces fossiles, reconnut que les dicynodontes étaient, de leur vivant, des animaux ovipares, à respiration pulmo-

naire et à sang froid ; car Cuvier a appris au paléontologiste à lire dans quelques restes d'os les détails de l'organisation viscérale et les particularités de la vie d'êtres à jamais disparus. A côté de caractères analogues à ceux des tortues, le célèbre savant anglais en trouva d'autres qui éloignent les dicynodontes de ces animaux pour les rapprocher des lézards, mais sans les confondre avec eux. D'après Huxley, ils devaient avoir une longue queue.

Aussi, Owen fit-il des reptiles qui nous occupent un ordre à part qui, sous le nom d'*anomodontes*, est maintenant aussi important et aussi bien caractérisé que n'importe quel autre ordre de la classe des reptiles. Cet ordre comprend plusieurs genres et, entre autres, celui des *ptychognathus*, auquel appartient l'animal dont on a dessiné ici le crâne d'après nature.

C'est le *P. depressus*, découvert et décrit par M. le docteur Fischer, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle.

Les os ne sont pas conservés partout; le plus souvent ils ont été usés ; sur quelques points ils ont disparu jusqu'à la gangue, qui est un grès dur à grain très-fins, de couleur gris verdâtre. Les défenses sont brisées, mais le dessinateur, tout en faisant sentir le point où s'est faite la rupture, les a restaurées pour rendre à l'animal sa véritable physionomie. Les cavités orbitaires sont grandes, arrondies, éloignées l'une de l'autre; le globe oculaire devait se trouver à fleur de tête. M. Fischer signale dans la mâchoire inférieure deux cavités ressemblant à des alvéoles incisifs ; peut-être sont-ce réellement des dents rudimentaires, aussi peu développées que celles des hyperodontes parmi les cétacés. Il serait bien intéressant d'élucider cette importante question.

Quoi qu'il en soit, les anomodontes sont remarquables par l'ensemble de leurs caractères, qui en font des êtres étranges, parce qu'ils semblent avoir été empruntés aux régions les plus diverses du règne animal. C'étaient, comme nous l'avons dit, des intermédiaires entre les lézards et les tortues : la partie antérieure de leur tête est construite comme chez les premiers, mais ils avaient, comme les secondes, le bord des mâchoires édentulé et recouvert pendant la vie d'un étui corné analogue à un bec. La manière oblique dont s'ouvrait la bouche des ptychognathus rappelle certains poissons. D'après Huxley, leurs narines et divers traits de leur ostéologie les rapprochent des oiseaux. Leurs défenses ont beaucoup plus d'analogie avec la dent des mammifères qu'avec celle des reptiles. Enfin, la constitution du bassin d'un grand dicynodonte, par la manière dont les deux côtés sont soudés ensemble, reproduit aussi une particularité propre à divers mammifères et qui ne s'était jamais rencontrée jusqu'ici parmi les reptiles.

C'est par des transitions de ce genre, entre les types regardés comme les plus différents, que la paléontologie excite si vivement l'intérêt, non-seulement des savants, mais de tous ceux qui sont sensibles aux harmonies grandioses de la philosophie naturelle.

STANISLAS MEUNIER.

ORIGINE DES CYCLONES

(Suite et fin. — Voy. p. 20.)

Un certain nombre de cyclones formés près de l'équateur passent dans la mer des Antilles et se dirigent progressivement vers l'est, en parcourant dans la zone tempérée la seconde branche de leur trajectoire parabolique. Plusieurs d'entre eux arrivent jusqu'aux côtes occidentales de l'Europe. On a constaté que le plus souvent ils traversent l'Atlantique le long du Gulf-stream, et les marins ont donné par suite à ce courant le nom de *père des tempêtes*. Il est facile de voir, d'après la théorie de M. Peslin, à quoi tient la constance de la route suivie par le tourbillon sur l'Atlantique. L'atmosphère, au-dessus du fleuve d'eau tiède sorti du golfe du Mexique, est dans sa partie inférieure plus chaude et plus chargée de vapeur que l'atmosphère voisine au nord et au sud, ce qui explique les épais brouillards de l'hiver dans cette région. A une certaine hauteur seulement, on retrouve l'identité d'état entre les couches d'air. On rencontre donc au-dessus du Gulf-stream les deux conditions principales qui ont été reconnues favorables à la propagation des tempêtes tournantes : la décroissance rapide des températures et un air voisin de la saturation.

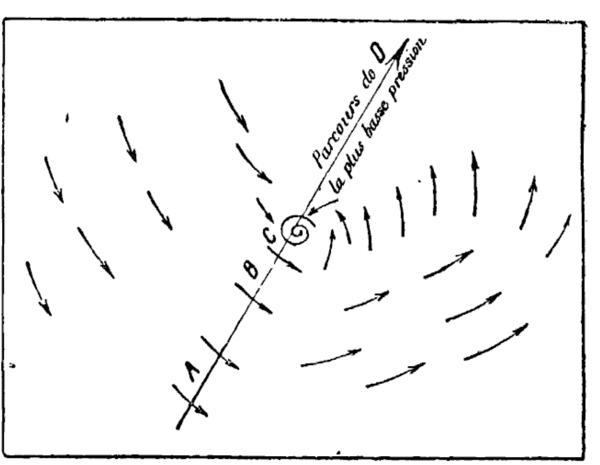
Toutes les tempêtes tournantes qui traversent l'Atlantique dans la région extra-tropicale n'ont pas été formées dans la zone torride. Celles que le courant équatorial amène sur les côtes occidentales d'Europe sont beaucoup plus nombreuses que celles qui traversent la mer des Antilles. Elles présentent de plus une grande variété dans leur étendue et leur intensité, depuis les violents cyclones semblables à l'ouragan de l'*Amazone* dont nous avons reproduit la description, jusqu'aux simples bourrasques qui ont été comparées aux remous tournoyants visibles dans le courant d'un fleuve. Ces bourrasques sont caractérisées, comme les cyclones, par une baisse plus ou moins forte du niveau barométrique qui se produit au centre des masses aériennes dans lesquelles la pression croît dans tous les sens à partir du minimum central. Sur les cartes synoptiques tracées à l'aide des données journalières fournies par les stations météorologiques reliées par le réseau électrique européen, les courbes isobares permettent de suivre les mouvements de ces tempêtes tournantes dont les vents, en général parallèles aux courbes, soufflent dans le sens indiqué par la loi des tempêtes. Les trajectoires des centres ont souvent des points de rebroussement, des directions dépendantes de l'orographie de la contrée. Quelquefois ces tourbillons dévient jusqu'au Sahara africain et reviennent ensuite en Europe, où ils laissent tomber le sable qu'ils entraînent. On a pu rattacher en outre au passage de ces mouvements tournants la généralité des orages.

Quelques-unes des cartes synoptiques des atlas météorologiques publiées par l'Observatoire de Paris

ont été prolongées sur l'Atlantique à l'aide de données fournies par un grand nombre de navires. Plusieurs d'entre elles ont mis en évidence des tourbillons entièrement semblables à ceux qui avaient été observés sur le continent, et progressant comme ceux-ci vers l'est. Mais ces cartes fournissent peu de renseignements sur l'origine des tourbillons. Ainsi le commentaire de la carte du 1er octobre 1864 signale une tempête en formation dans les parages de Terre-Neuve et du Labrador, sans autre indication.

Le Bureau météorologique de Londres a publié une série de cartes synoptiques de la partie de l'océan Atlantique située au nord du parallèle de 30 degrés, pour les onze jours qui ont précédé le 8 février 1870, cartes qui nous permettent une nouvelle étude sur l'origine des tempêtes tournantes. Cet intéressant travail a été entrepris après la disparition d'un grand bâtiment à vapeur, *City of Boston*, qui avait quitté Halifax le 28 janvier, au début de la période du mauvais temps, et dont on n'a plus entendu parler. La vaste enquête a été encore dirigée par le capitaine Toynbee, qui réunit et discuta les données fournies par trente-six navires dispersés sur différentes parties de la région atlantique, par les stations météorologiques de la côte des États-Unis, de Terre-Neuve et du Labrador, ainsi que celles provenant des stations d'Europe et résumées dans le Bulletin international de l'Observatoire de Paris. Les cartes synoptiques montrent qu'il y avait pendant les onze jours presque constamment du vent de nord dans le voisinage de la côte américaine, et que le vent de sud régnait à une certaine distance dans l'est. Suivant les cartes des lignes isobares de M. Buchan, dont il a déjà été question plus haut, il devait exister des pressions maxima dans les lieux où soufflaient ces vents, et en se rapportant à la loi de Buys-Ballot [1], un minimum de pression devait se trouver entre elles. Ce minimum correspondait précisément au Gulf-stream, et notre remarque faite à propos du carré n° 3, sur la coïncidence de la plus basse pression avec la plus haute température des eaux, se confirme ici.

On retrouve la situation caractérisée alors et dont nous avons déduit la probabilité de la naissance d'un mouvement rotatoire. La condition du renouvellement de la force vive du cyclone ainsi produit se trouve aussi dans la chaleur et dans l'humidité de l'air au-dessus du Gulf-stream.



Sur les cartes synoptiques du 5 février, à huit heures du matin, à trois heures et à huit heures du soir, on peut suivre les modifications des lignes isobares qui enveloppent un centre de dépression situé à peu près par 30 degrés de longitude ouest et 50 degrés de latitude nord. Sur celle du 6, le centre s'est un peu déplacé vers l'est, et sur celle du 7, tout le système des isobares, toujours formé autour d'un centre, s'étend sur les îles Britanniques. L'examen de ces cartes suggère au capitaine Toynbee d'intéressantes observations, qui peuvent aussi servir à éclaircir la question de l'origine et des mouvements des tempêtes tournantes.

« Peut-être, dit-il, le mouvement de l'aire de dépression vers le nord-est est-il causé par le changement de position du point où les deux courants aériens se rencontrent, la dépression ancienne se comblant constamment, pendant qu'une nouvelle dépression se forme en avant d'elle. La figure ci-contre aidera à comprendre cette idée. Supposons un vent de nord du côté ouest et un vent de sud du côté est de l'Atlantique; par suite de la pression exercée l'une sur l'autre par ces vents, quand ils arriveront au contact, il se formera en un point C, où cette action sera la plus forte, un revolin ou tourbillon. Le minimum de pression barométrique et une pluie abondante s'y manifesteront. Le tourbillon paraîtra avancer à mesure que le contact s'étendra lui-même, mais en réalité il sera formé de nouveau dans l'air. La direction du mouvement et la vitesse avec laquelle avancera l'aire de dépression dépendront de la force relative des deux courants. Les tourbillons se sont formés en A et en B avant d'arriver en C, et maintenant c'est en D que le centre de dépression nouveau se formera. La direction des vents indiquée par des flèches fera comprendre le phénomène de la rotation générale, pendant que le tourbillon central se reforme en avant à l'aide de l'air frais fourni par les deux vents qui sont entrés en lutte. »

D'après cette théorie, il n'y aurait plus à supposer le déplacement d'énormes masses d'air, et cette circonstance paraît écarter l'objection soulevée contre la théorie généralement admise jusqu'à présent. Il y a tout lieu d'espérer que la continuation des études

[1] M. Buys-Ballot, directeur de l'Institut météorologique d'Utrecht, a déduit la règle suivante de très-nombreuses observations : Placez-vous de manière à ce que le point où le baromètre est le plus bas se trouve à votre gauche, et celui où il est le plus haut à votre droite ; vous tournez le dos à la direction d'où le vent soufflera.

dans lesquelles est entré le Bureau météorologique de Londres apportera des lumières qui permettront des conclusions définitives.

Nous n'avons plus qu'à résumer ici quelques considérations sur les mouvements cycloniques, émises récemment par l'éminent directeur de ce Bureau, M. Robert Scott, dans une conférence faite sur les progrès de la prévision du temps à la Société royale. On connaît la direction du mouvement rotatoire des cyclones dans notre hémisphère. Un mouvement inverse, anticyclonique, a lieu quelquefois autour d'une culmination barométrique, et la tempête prend alors le nom « d'anticyclone. » La série de mauvais temps examinée plus haut présentait ce cas, le 6 février, à l'est de l'Angleterre, pendant qu'un accroissement de pression considérable avait lieu sur la mer. Le vent engendré soufflait du sud-est avec une telle force, que les travaux en exécution au port de Wick furent bouleversés par la mer.

Les surfaces de haute pression occupent une étendue considérable, et on a constaté qu'elles ne sont pas en général sujettes à se déplacer beaucoup. Les dépressions paraissent tourner autour de ces surfaces et ne pas s'avancer sur les régions qu'elles occupent. L'étude des relations mutuelles de ces surfaces de haute et de basse pression a déjà conduit à des résultats intéressants. Ainsi M. Robert Scott indique, comme un des signes précurseurs pour l'Angleterre du danger d'une tempête du sud-ouest, une hausse très-prononcée du baromètre dans la région sud de la France.

Il y a aussi à étudier l'influence mutuelle des dépressions qui se suivent à peu de distance, les cas de séparation d'une tempête tournante en deux autres, et celui de l'absorption de tempêtes séparées en une seule. Mais ces études, comme la plupart de celles que nous venons de résumer, demandent, pour aboutir à des théories moins incomplètes et à des résultats pratiques, un plus grand nombre d'observations que celles réunies jusqu'à présent. On ne saurait donc trop engager les navigateurs assaillis par les ouragans et les stations météorologiques qui se trouvent sur leur passage à noter avec soin toutes les circonstances qui accompagnent ces prodigieux météores.

F. Zurcher.

COUPE GÉOLOGIQUE

A TRAVERS LES PYRÉNÉES

Les Pyrénées, que l'on avait considérées jusqu'ici comme une chaîne de montagne anormale, au point de vue de la composition géologique, offrent un intérêt tellement grand, depuis qu'elles ont été si bien étudiées par les savants modernes, qu'il m'a paru opportun et utile de publier une coupe montrant la constitution intime de notre grand massif de montagnes du midi de la France, et de rectifier certaines erreurs géologiques, assez importantes, commises à son sujet.

Deux géologues avaient annoncé depuis plusieurs années, et l'un d'eux le professe encore dans son cours à Toulouse, que les terrains concourant à former les Pyrénées, ne présentaient pas de suite complète, et que plusieurs niveaux géologiques manquaient dans la série des couches redressées et disloquées de cette chaîne de montagnes. Les études entreprises depuis une douzaine d'années, surtout par MM. Collomb, Coquand, Frossard, Hébert, E. Lartet, H. Magnan, Ch. Martins, L. Martin, Noulet, etc., et moi-même, sont venu renverser les vues simplement théoriques des rares géologues auxquels j'ai fait allusion. C'est ainsi que les recherches des savants que je viens de nommer ont eu pour résultat de prouver :

1° Que les granites pyrénéens, loin d'être tous éruptifs, sont souvent très-bien stratifiés et alternent avec des calcaires, des schistes ardoisiers, des micaschistes, des gneiss, des amphibolites, etc. Cet ensemble forme un niveau de roches de dépôt, connu sous le nom de terrains cumbrien et laurentien, et occupe la base de toutes les autres formations. (F. Garrigou, H. Magnan, L. Martin*[1].)

2° Que les roches dioritiques et amphiboliques, appelées ophites, dans les Pyrénées, ne sont pas toujours des roches éruptives, ignées. Bien souvent, en effet, les passages insensibles de ces roches aux calcaires et aux schistes argileux environnants permettent de les considérer comme des productions spéciales, faisant corps avec les couches qui les supportent ou qui les recouvrent, ayant la même provenance physique et mécanique, mais s'étant produites dans des milieux aqueux de composition chimique différente. (F. Garrigou, H. Magnan, Virlet d'Aoust*.)

3° Que les principaux gîtes ferrifères des Pyrénées (Vic-de-Sos et Ferrières) appartiennent au terrain dévonien, de même que les grands gisements de marbres rouges et verts, et que le terrain laurentien contient également des mines de fer exploitables et exploitées. (Puy-Morens, F. Garrigou.*)

4° Que le calcaire carbonifère et le terrain houiller, de même que les terrains permiens et triasiques existent dans les Pyrénées (Nérée Boubée, Coquand, Frossard, Garrigou, Genraud, H. Magnan, L. Martin[1].)

5° Que la série du terrain crétacé inférieur est complète et qu'elle s'arrête au terrain cénomanien, exclusivement. (Hébert, H. Magnan.)

6° Que des glaciers immenses ont laissé dans notre chaîne de montagne, et à diverses époques, des traces irrécusables de leur existence. (Collomb et Ch. Martins, F. Garrigou, Jeanbernat, H Magnan, de Nansouty *.)

7° Que la présence de l'homme dans les Pyrénées date de temps bien reculés, puisque la faune a eu le temps de se renouveler au moins deux fois, dans nos régions, depuis le moment où l'homme a habité les

[1] J'ai marqué d'un astérisque (*) les faits les plus nouveaux.

cavernes. (Alzieu, Cartailhac, de Chasteignier, A. Fontan, Frossard, Filhol, F. Garrigou, E. Lartet, L. Martin, A. Milne-Edwards, de Nansouty, Noulet, Piette, Philippe, F. Regnault, Rames, Trutat.)

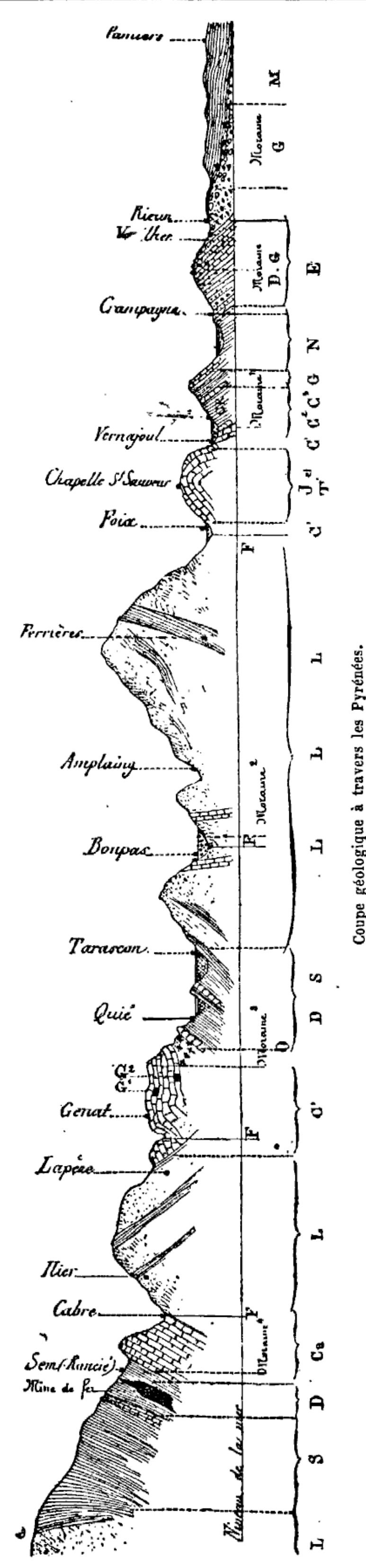
8° L'homme a également habité les lacs pyrénéens, comme il le faisait en Suisse, dans les temps préhistoriques. (F. Garrigou)*.

Le diagramme représenté dans la figure ci-jointe donne une idée des terrains constituant les Pyrénées. Le terrain permien seul n'est pas représenté dans cette portion de la chaîne; on ne le retrouve, surtout, que dans la partie occidentale. Le trias existe tout près de Foix; mais comme la coupe que je décris ne passe pas exactement sur ce point et l'exactitude la plus rigoureuse étant la règle que je me suis imposée dans mes descriptions, je ne fais qu'indiquer le trias près de Foix, sans le représenter théoriquement sous le terrain jurassique (lias) de Saint-Sauveur.

En remontant de Pamiers vers Foix, Tarascon et Vic-de-Sos, nous trouvons :

1° Les dépôts alluviens les plus récents de notre époque, sur lesquels est bâtie, en partie, la ville de Pamiers. Des terrasses de ces mêmes dépôts échelonnées en escalier et qu'il m'a été impossible de représenter ici à cause des dimensions trop restreintes de la coupe, donnent par leur superposition leur âge respectif, les plus élevées au-dessus du fond de la vallée étant les plus anciennes. (Alluvions quaternaires.)

2° Une formation argilo-marneuse M, avec alternances de calcaires grossiers et de cailloux roulés quartzeux, généralement peu volumineux à mesure que l'on l'éloigne de la montagne. Cette formation renferme des fossiles (ruminants, rongeurs, carnassiers) que j'ai recueillis aux environs de Pamiers et de Saverdun. Ils ne sont pas encore décrits, mais ils appartiennent aux terrains tertiaires (miocènes).



Coupe géologique à travers les Pyrénées.

La partie supérieure de cet étage miocène a été enlevée inégalement sur plusieurs points par des courants d'eau considérables, dont l'existence peut être rapportée à une période géologique postérieure à l'époque miocène et antérieure à l'époque quaternaire. Ce serait donc là un effet produit par des cours d'eau pliocènes, qui, du reste, ont déposé leurs alluvions et leur lœss. Ceux-ci se retrouvent souvent en place dans ces sortes de vallées occupant le sommet des plateaux supérieurs dans les plaines du bassin sous-pyrénéen.

3° Un dépôt glaciaire énorme, atteignant une épaisseur de plusieurs centaines de mètres, et formant la moraine frontale d'un glacier antérieur à l'époque des dépôts stratifiés miocènes, puisque ces dépôts fossilifères reposent sur cette moraine. D. G. — Cette formation, qui est postérieure au soulèvement dit des Pyrénées, a été elle-même disloquée et brisée par un accident géologique plus récent, dont l'effet s'est fait sentir d'une manière très-sensible sur quelques points spéciaux dans le bassin sous-pyrénéen.

4° Une formation E, composée d'alternances de calcaires gréseux et de poudingues généralement calcaréo-siliceux avec fossiles d'eau douce. C'est là l'eocène proprement dit. Il est relevé à 45° et plonge vers le nord.

5° Des grès à *nummulites*, des marnes plus ou moins compactes à *turritelles*, des calcaires à *milliolites* (foraminifères), qui forment dans leur ensemble le terrain nummulitique N, redressé comme le précédent à 45°, et plongeant au nord, comme lui.

6° Un calcaire compacte reposant sur des marnes rouges avec lesquelles il alterne quelquefois, en formant un terrain spécial, avec fossiles d'eaux douces (l'abbé Pouech), et sur d'autres

points dans la Haute-Garonne et dans l'Ariége, avec fossiles marins (Leymerie). C'est à M. Leymerie qu'est due la découverte de ce terrain auquel il a donné le nom de Garumnien, G. Depuis lors, divers géologues ont signalé ce même niveau géologique dans le bas Languedoc et en Provence. Je l'ai retrouvé moi-même sur la côte nord du golfe de Gênes, en allant de Nice vers Menton, Vintimille, etc. C'est dans un calcaire appartenant à cet étage que sont creusées les grottes de Menton. L'inclinaison et le plongement de ce terrain sont les mêmes que pour les étages précédents.

7° A la suite apparaissent : 1° des calcaires jaunâtres, auxquels succèdent : 2° des grès contenant des lits de lignite, et plus loin 3° des grès fossilifères (hippurites, caprines, cyclolithes, etc.) alternant avec des couches argileuses qui reposent sur un énorme conglomérat formant la base de tout cet ensemble. Les deux membres supérieurs de ce terrain sont rapportés, grâce à leurs fossiles (*ostrea vesicularis*, etc., *ananchites ovata*, etc.) à la craie de Maestricht et à l'étage sénonien C^3. — Les deux membres inférieurs constituent également, grâce à leurs fossiles, le terrain turonien et le cénomanien. C^2. — Le plongement de ces terrains se fait au nord.

8° Après avoir traversé la petite plaine de Vernajoul, — dont une moraine plus récente que la moraine D. G. cache les terrains C^2, — on arrive au pied d'un grand monticule calcaire, appelé le pic de Saint-Sauveur, constitué par le terrain crétacé inférieur C^1, calcaire lithographique avec fossiles (*nérinées*, *belemnites*, *ammonites*, *terebratula sella*, *cidaris Pyrenaica*, etc.), et par le terrain Jurassique J. (*ammonites radians*, *belemnites sulcatus*, *terebratula perovalis*, etc.). Le trias T. est visible très-près, de ce point. Le terrain Jurassique commençant par une brèche calcaire énorme repose sur le trias. Cet ensemble forme une sorte de voûte brisée vers le nord, ainsi que le représente la coupe.

9° Une faille fait apparaître brusquement le granite au sud du pic Saint-Sauveur et de la ville de Foix. Le granit se poursuit jusqu'à Tarascon, et partout on trouve, à Ferrières, à Amplaing, à Mercus, à Bonpas, etc., des roches stratifiées (calcaires, schistes et micaschistes), alternant avec le granite. Il faut ranger cet ensemble dans le terrain Laurentien avec fossiles (*Eozoon Canadense*, trouvée à Mercus). — A Bonpas, l'on rencontre une nouvelle moraine plus récente que les précédentes.

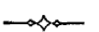
10° A Tarascon, apparaissent les terrains de transition S. D. fossilifères (ortis, orthocères, etc.), surmontés par des gypses et des ophites au-dessus de Quié, O. — Le calcaire crétacé inférieur fossilifère repose sur cet ensemble et renferme des grottes supérieures G^1, habitées par l'homme à l'époque de l'ours, et des grottes inférieures G^2, habitées par l'homme à l'époque du renne (pierre taillée), et aussi pendant les âges préhistoriques de la pierre polie, du bronze et du fer (vallée de Niaux).

11° Le terrain Laurentien apparaît de nouveau jusqu'au village de Cabre (près Vic-de-Sos).

12° Une faille a mis en ce point en contact le granite avec toute la série inférieure des terrains, et ceux-ci, par suite de ce grand accident stratigraphique, se touvent complétement renversés. On trouve à la base, en effet, un niveau de calcaires marmoréens blancs, avec dipires, couzeranite, amphibole, etc., semblables au calcaire carbonifère et à fossiles de Gabas, d'Ossau et d'Aspe. En remontant, l'on rencontre les calcaires dévoniens avec minerai de fer (Rancié), puis le silurien supérieur et inférieur avec ardoises, puis enfin les granites laurentiens. Sur cet ensemble repose à Sem un lambeau de terrain jurrassique (lias).

On le voit donc, en remontant la vallée de l'Ariége, on trouve la série complète de tous les terrains.

Dr F. Garrigou.



CHRONIQUE

Nouvelles expériences spectroscopiques. — M. Norman Lockyer vient de publier, en Angleterre, dans le nouveau volume des *Transactions philosophiques*, un mémoire sur l'influence que la pression exerce dans la modification des raies brillantes du spectre de métaux ou dans l'inversion qu'elles produisent sur le spectre de la lumière qui les traverse. Notre savant confrère a trouvé que les résultats découverts sur quelques cas particuliers par MM. Frankland et Norman Lockyer doivent être généralisés, et que la diminution de pression a pour effet de réduire proportionnellement toutes les lignes brillantes du spectre direct et toutes les lignes noires du spectre interrompu. Les plus longues diminuent de longueur, mais sauf les dernières, qui disparaissent. Les expériences ont été faites à l'aide de la lumière électrique, moyen simple d'obtenir les raies brillantes des métaux incandescents.

Les sondages de l'océan Pacifique. — Un navire de la marine des États-Unis, le *Tuscarora*, a été frété par le gouvernement américain, pour relever les niveaux de l'océan Pacifique, afin de déterminer la direction la plus favorable d'un câble télégraphique sous-marin entre l'Amérique et l'Asie. Les membres de l'expédition ont déjà obtenu des résultats importants; ils ont exploré le Pacifique jusqu'à 1,000 milles du cap Flattery, sur le territoire de Washington. Le fond de l'océan Pacifique diffère sensiblement de celui de l'Atlantique; il paraît être plus tourmenté, plus irrégulier, rempli de vallons et de proéminences. La plus grande profondeur où la sonde ait pu parvenir est de 15,204 pieds anglais, près de 3,000 de plus que celle de l'Atlantique sur la route des câbles. Le sol du Pacifique consiste en une vase bleue noirâtre, mélangée de gravier et de coquillages.

Les œufs du Yama-maï. — La plus grande des difficultés qui retardent, en France, l'introduction de l'*Attacus Yama-maï* du Japon, l'espèce séricigène la plus précieuse après le ver à soie du mûrier, c'est l'éclosion hâtive des œufs avant l'apparition des feuilles de chêne. M. de Saulcy, à Metz, redoute beaucoup cette chance funeste pour ses persévérants élevages, et, cette année même, le manque de nourriture a détruit, dès leur début,

les tentatives d'éducation du *Yama-maï*, à Londres, chez M. Wailly, et, dans l'Ardèche, sur la propriété de M. de Milly. Le retard des œufs à la glacière, si avantageux pour la graine de l'espèce vivant sur le mûrier, paraissait incertain à l'égard de l'espèce japonaise par la circonstance insolite suivante : la petite chenille est toute formée, dans l'œuf, quinze jours après la ponte ; l'effet du froid lui serait peut-être funeste. L'expérience a cependant été tentée, cette année, à la magnanerie expérimentale du bois de Boulogne, où les vers du *Yama-maï*, glacés en mars, ne sont parvenus à l'éclosion qu'au moment où les feuilles de chêne, bien sorties des bourgeons, leur assuraient une alimentation fortifiante ; malheureusement la maladie de la flacherie, qui sévit avec intensité à Paris, et depuis plusieurs années, sur les différents insectes producteurs de soie, a tout détruit vers la fin de l'éducation, de sorte qu'aucune conclusion n'était possible. Il n'en a pas été de même dans une autre localité, à Ferrussac (Haute-Loire). Des œufs, glacés en même temps que les précédents et confiés aux soins d'un très-habile sériciculteur, M. Le Doux, ont donné des chenilles robustes et de beaux cocons, d'où sont sortis des reproducteurs vigoureux. Il est utile que la publicité du journal *la Nature* fasse connaître ce résultat, qui peut avoir la plus heureuse influence, en donnant aux magnaniers un moyen bien simple de ne pas perdre leur temps et leur argent en essais infructueux, ce qui décourage nécessairement beaucoup d'entre eux.

Petites glacières domestiques. — Comme corollaire tout naturel de ce qui précède, nous ferons connaître les petites glacières très-économiques qui sont employées au laboratoire de M. Pasteur, à l'École normale pour la graine de ver à soie, pour les ferments, etc. Elles peuvent rendre de grands services pour la conservation du gibier, du poisson, etc. L'appareil se compose d'une fontaine de cuisine, en grès, placée au milieu d'un tonneau et entourée de coton cardé, corps très-mauvais conducteur de la chaleur, dont on forme aussi le tampon épais servant de couvercle au tonneau. Une longue caisse de fer-blanc, percée de petits trous, si on veut, et où on place les objets à glacer, occupe le centre de la fontaine. On jette entre elle et les parois des morceaux de glace. Un kilogramme de glace, dépense insignifiante, suffit pour maintenir la température de zéro, pendant *trois à quatre jours*, tant est lente, avec cette disposition, la fusion de la glace, dont l'eau s'écoule ensuite par le robinet de la fontaine, qu'on a eu soin de faire sortir hors du tonneau. Chacun peut installer, à la cave ou dans un sous-sol un appareil aussi simple et aussi peu coûteux.

Nouveau chauffage économique. — On parle beaucoup, depuis quelque temps, d'un combustible formé de trois parties de terre végétale et d'une partie de menu charbon. Le tout est arrosé d'une dissolution de sel de soude. Vous avez avec ce mélange, disent les apologistes, un combustible admirable, qui chauffe aussi bien que du charbon. Il se peut que du menu charbon brûle tant bien que mal, même étant associé à une matière inerte ; mais il est évident que le sable et l'argile de la terre végétale ne brûlent pas, et que ces substances ne peuvent fournir de la chaleur. Il faut être bien ignorant pour ajouter foi à de telles inventions, qui ne sont, en définitive, que recettes de bonnes femmes ou de charlatans.

Le successeur de Donati. — Nous sommes heureux d'apprendre à nos lecteurs que le gouvernement italien vient de donner un digne successeur à l'illustre Donati. C'est M. Schiaparelli, auteur de *la Théorie nouvelle des étoiles filantes*, qui est appelé à remplir cette haute fonction. Jeune d'années, mais figurant déjà au nombre des grands astronomes du siècle, M. Schiaparelli ne peut manquer d'augmenter rapidement la réputation de l'Observatoire d'Arcetri. Si nous en croyons nos pressentiments, il se montrera digne comme son prédécesseur d'occuper les lieux immortels où expira le grand Galilée.

Le musée d'ethnographie du Louvre. — Dans la séance de l'Assemblée nationale du 16 décembre, M. Édouard Charton, prenant part à la discussion du budget de l'instruction publique, a fait, relativement au musée d'ethnographie du Louvre, une proposition qui nous paraît de nature à être prise en considération. Il s'agirait d'agrandir le musée du Louvre, en lui ouvrant les salles où sont contenues les collections de navires et d'ethnographie. « Ces collections, dit avec raison M. Charton, ne sont point là à leur place, elles sont trop à l'étroit et en quelque sorte comprimées entre ces murailles, comme le serait l'enfant qui veut grandir dans un berceau trop petit. » L'orateur demande que ces musées spéciaux soient désormais compris dans les attributions du ministre de la marine, qu'on les transporte dans un local plus vaste, comme à l'hôtel des Invalides, où ils ne manqueraient pas de se développer, en étant plus à l'aise, en même temps qu'ils rendraient à l'art une place qui lui appartient. Nous nous rallions entièrement à ces sages et utiles considérations.

Les restes d'un grand homme. — La commission scientifique, chargée d'étudier, au point de vue anthropologique, les restes de F. Pétrarque, et de publier le résultat de ses observations à l'occasion du centenaire du grand poëte, a procédé, dans les premiers jours de ce mois, à l'ouverture de l'urne de granit rose, au milieu d'un grand concours de monde. Les os, qui, au lieu d'être réunis dans une caisse de bois ou de métal, étaient épars sur une simple planche, étaient de couleur d'ambre, humides et moisis en partie. Le crâne, de moyenne grandeur, était intact; l'os frontal assez développé. Les mâchoires contenaient encore plusieurs dents, parmi lesquelles diverses molaires et incisives assez bien conservées. Les orbites étaient très-larges. Presque toutes les vertèbres et les côtes ont été retrouvées. Les os du bassin étaient en bon état, ainsi que les omoplates, les humérus et les autres os des bras ; les apophyses des fémurs et des tibias très-prononcées. On a découvert enfin une quantité de petits os, qui composaient probablement les mains et les pieds. Des vêtements il ne restait qu'une poudre noirâtre. De la grosseur et de la longueur des os, on est autorisé à conclure que Pétrarque était un homme de taille moyenne et de constitution robuste. On a déposé dans l'urne, avant de la refermer, une bouteille cachetée renfermant un acte commémoratif de l'étude anthropologique, accomplie par les soins et aux frais de l'Académie de Bovolenta, et signé par la plupart des délégués intervenus à la cérémonie.

Le prix d'Ourches et les signes de la mort réelle. — Dans une des dernières séances de l'Académie de médecine, M. Devergie a lu un remarquable rapport sur le prix du marquis d'Ourches, prix de 25,000 francs, à décerner à celui qui découvrirait un moyen infaillible pour reconnaître la mort certaine. Ce moyen devrait être assez simple, assez primitif pour être à la portée de tout le monde, d'un simple villageois, d'un individu dénué même de toute instruction. A côté de ce prix, le testateur en avait institué un autre de 5,000 francs pour la décou-

verte d'un moyen scientifique d'arriver au même résultat. L'importance du prix de 25,000 francs avait tenté bien des gens de toutes classes, de toutes conditions ; aussi l'Académie a-t-elle reçu 102 mémoires, sans compter ceux qui lui sont parvenus après l'expiration des délais réglementaires. Sur ces 102 mémoires, 32 seulement ont été jugés dignes d'un examen sérieux, et M. Devergie rend compte, avec critiques et réflexions à l'appui, des différents moyens proposés par les auteurs de ces mémoires. Personne n'a gagné le fameux prix de 25,000 francs. Ce prix retournera donc à la famille, suivant les volontés du testateur. Quant au prix de 5,000 francs, il est plus que probable qu'il sera partagé entre différents concurrents qui ont présenté des mémoires intéressants.

Tout le monde comprendra l'importance de cette grande question. On sait que, dans certains cas de léthargie, un homme peut paraître mort, sans que la vie l'ait cependant abandonné. Il y a malheureusement des cas nombreux de personnes enterrées vives. L'idée seule d'un effroyable réveil, dans une bière, enfouie en terre, donne le frisson. Celui qui gagnera le prix du marquis d'Ourches sera un véritable bienfaiteur de l'humanité.

Les lièvres de Patagonie. — Le Jardin d'acclimatation a fait récemment l'acquisition de *maras* ou lièvres de Patagonie. C'est la seconde fois qu'il reçoit cette espèce. Le couple qu'il possédait avant la guerre a succombé pendant l'hiver de 1870. Le mara est une utile conquête à tenter, car il est de grande taille, sa chair est abondante et de bon goût. Si on réussit à le faire multiplier en Europe, ce sera un gibier de parc très-intéressant. Les nouveaux pensionnaires du Jardin d'acclimatation ont creusé un terrier qui met en communication l'intérieur de l'abri qui a été mis à leur disposition avec l'extérieur. Ils préfèrent ce chemin voûté par leurs soins à la porte qui leur avait été faite. Les maras sont doux et inoffensifs ; ils passent la plus grande partie du jour assis sur leur derrière ou couchés.

A ce propos, il est bon de faire remarquer combien leur allure et leur port diffèrent de ceux des lièvres, auxquels leur nom de lièvres de Patagonie tend à les assimiler. Au pas, au trot et au galop, les maras ont beaucoup plus l'allure de cerfs que de rongeurs.

CORRESPONDANCE

« Monsieur le rédacteur,

« La lecture de l'article analytique que vous avez publié sur *the Depths of the Sea*, de M. Wyville Thompson, m'amène à faire une réclamation en faveur de la science française et des *Fonds de la mer* nationaux.

« M. Thompson est dans le vrai, lorsqu'il constate que le lit de l'Océan n'est pas toujours calcaire, mais son étonnement eût été moins vif s'il eût connu nos modestes essais. Voici, en effet, ce que j'écrivais en 1869, page 198 du tome Ier des *Fonds de la mer*.

« Pour la cinquième ou la sixième fois, depuis le com-
« mencement de nos recherches, nous rencontrons un dé-
« pôt privé de calcaire. Le premier exemple de ce genre
« nous fut fourni par un sable argileux des îles du Salut,
« près de la Guyane française ; le second, par un spéci-
« men vaseux, pris au banc d'Organabo, dans les mêmes
« parages. Ces points n'ayant encore donné aucun animal
« inconnu, nous ne nous étions plus occupés d'eux, et nous
« avions songé à attribuer l'étrangeté de cette absence de
« chaux et de carbonates à l'action des grands courants
« d'eau douce, descendant des rivières continentales. Est-
« ce là la véritable cause, et existe-t-elle à Halt-Bay, de
« même que pour les îles du Salut, le banc d'Organabo,
« divers points de la côte d'Afrique, à l'entrée du Rio-
« Pongo ? »

« J'ajoute que les fonds, exempts de calcaire, se retrouvent partout, dans le détroit de Magellan comme sur les côtes d'Islande, près des côtes de la Guyane comme aux abords du Sénégal. Il n'est donc pas étonnant qu'il en existe aussi au milieu de l'Atlantique.

« Veuillez agréer, etc.

« L. Périer.

« Pauillac (Gironde), décembre 1873. »

Nous accueillons avec le plus grand plaisir l'observation que nous adresse un des fondateurs de la belle publication française, intitulée *les Fonds de la mer*, et dont nous avons précédemment parlé. (Voy. table de la première année.)

BIBLIOGRAPHIE

Traité pratique du chauffage, de la ventilation et de la distribution des eaux dans les habitations particulières, par Ch. Joly. — Paris, J. Baudry, 1873.

La deuxième édition de cet ouvrage utile et intéressant vient de paraître. L'auteur, après avoir esquissé quelques notions indispensables sur l'eau, l'air, la chaleur, passe en revue les différents systèmes d'approvisionnement des eaux, des citernes, sources artificielles, réservoirs, etc. Il parle en détail des bains, et des moyens de chauffage usités dans les pays civilisés. Le chauffage et la ventilation forment les autres parties du livre, dans lequel un grand nombre de figures ont été exécutées avec beaucoup d'exactitude. L'ouvrage de M. Ch Joly est une œuvre très-complète, très-laborieuse, destinée à rendre de réels services aux architectes, aux entrepreneurs et aux propriétaires.

Notes et réflexions sur l'ozone, par le docteur Giuseppe Bellucci. 1 vol. in-18, en langue italienne. — Prata.

Ce travail du savant professeur de l'Université de Pérouse est certainement un des plus complets qui aient été écrits sur l'importante question de l'ozone. — Les chimistes y liront avec intérêt des détails nombreux sur les propriétés organoleptiques, physiques et chimiques de l'ozone, sur son rôle d'agent désinfectant, sur son mode de production, et enfin sur sa nature au point de vue théorique.

Les Sciences usuelles et leurs applications mises à la portée de tous, par le capitaine de frégate Louis du Temple. 1 vol. in-8° illustré. — J. Hetzel et Ce, Paris.

Ce livre est certainement un de ceux où les démonstrations scientifiques sont le mieux mises à la portée de tous. Son caractère est une remarquable clarté ; rien n'y est inutile, rien n'y est obscur. Se faire bien comprendre est un grand art ; nous félicitons M. du Temple de le posséder si bien.

Erratum. — Page 38, colonne 2, ligne 31, au lieu de : comme un disque de *deux* centimètres, lisez : comme un disque de *dix* centimètres.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Corbeil. — Typ. et stér. de Crété

MESDEMOISELLES MILLIE ET CHRISTINE

SURNOMMÉES « ROSSIGNOL A DEUX TÊTES. »

Figurez-vous deux mulâtresses, tournées à peu près dos à dos, et soudées entre elles à la partie inférieure de leurs colonnes vertébrales et par les principaux organes de la partie inférieure du tronc : tel est l'aspect général des deux êtres qui vont nous occuper. Les deux bassins et les organes qu'ils contiennent sont, à proprement parler, les seules parties anormales de leurs corps, à ne les considérer qu'au point de vue anatomique. Le monstre a donc deux têtes, quatre seins, *deux ombilics*, quatre bras et quatre jambes.



Mesdemoiselles Millie et Christine.

Millie et Christine sont nées aux États-Unis, dans le comté de Colombus (Caroline du Nord) en 1851. Il est remarquable que ce prodigieux accouchement se soit effectué sans accident. La mère était une *zambo*, c'est-à-dire une métisse de nègre et de Peau-Rouge : le père, un nègre pur sang.

Aujourd'hui, elles ont donc 22 ans. — Il est facile au premier abord de se tromper sur la position respective des deux sœurs, qui semblent unies par le côté. Le fait est que, dans leur enfance, elles se tournaient complétement le dos, obéissant ainsi à l'une des lois découvertes par Geoffroy Saint-Hilaire, loi d'après laquelle les individus qui composent les monstres doubles se relient par les régions homologues : ils pourront donc être soudés tous deux par le dos, comme Millie et Christine, ou tous deux par le ventre, comme, par exemple, les fameux frères siamois, mais jamais le ventre de l'un ne sera soudé au dos de l'autre.

Millie et Christine sont donc soudées par le dos :

mais leur position primitive a été un peu modifiée par l'usage, l'effort constant qu'elles ont fait naturellement pour se tourner l'une vers l'autre, ayant eu pour effet de tordre leurs colonnes vertébrales en spirale, de façon que leurs visages sont presque à angle droit. En forçant encore cette position, elles peuvent parvenir à s'embrasser. Dans la posture qu'elles ont ainsi fini par adopter, elles s'appuient l'une sur l'autre, d'après M. le professeur Paul Bert qui les a soigneusement étudiées, et la position de chacune d'elles, est telle, qu'un individu isolé ne pourrait la prendre sans tomber à la renverse.

De cette position à angle droit que se sont donnée les deux troncs résulte que les deux têtes sont tournées presque du même côté. C'est de ce côté-là que s'avancent les deux sœurs; c'est sur le côté opposé qu'elles s'assoient, etc. Enfin l'ensemble de leurs deux personnes a un devant et un derrière.

Il en résulte encore que les quatre jambes sont disposées par paires; deux jambes internes et antérieures et les deux autres externes et postérieures. Les deux sœurs marchent en s'appuyant successivement sur chacune de ces deux paires de jambes; elles boitent un peu parce que les jambes internes sont un peu plus courtes que les externes. Quand Millie-Christine dansent (et elles dansent plus gracieusement qu'on ne pourrait le croire), l'ordre précédent n'existe plus; chaque sœur danse pour son compte et les jambes homonymes, dit M. Bert, s'avancent ensemble.

La suture des deux sœurs se fait environ au niveau de leur première vertèbre lombaire. Nous regrettons de ne pouvoir donner sur le bassin que des renseignements communiqués par le directeur de ces jeunes filles, mais ces demoiselles, beaucoup mieux élevées qu'il ne le faudrait pour l'intérêt de la science, n'ont consenti aux exhibitions dont elles sont l'objet qu'à condition de n'avoir à subir aucun examen ni aucune question indiscrète.

Heureusement que l'une d'elles eut, il y a quelques années, un abcès très-mal situé à se faire ouvrir. Le chirurgien constata alors qu'à ce niveau, les deux personnes se confondent, et ne forment qu'une seule femme; le méat urinaire seul est double et correspond à deux vessies; il n'y a qu'une colonne vertébrale inférieurement.

Ce que nous apprend ce chirurgien anglais confirme la loi que Étienne Geoffroy Saint-Hilaire a formulée sous le nom d'*attraction de soi pour soi*, loi d'après laquelle les organes de l'un des individus composant les monstres doubles tendent à s'unir avec les mêmes organes de l'autre. Ce sera donc dans l'aorte de l'un que viendra s'ouvrir l'aorte de l'autre; leurs veines caves inférieures, leurs intestins, etc., tendront également à se confondre. Nous verrons comment, dans le cas présent, les nerfs des deux sœurs sont également soumis à la même loi.

Les visages des deux sœurs se ressemblent. Ce ne sont pas absolument des visages de négresse; elles tiennent de leur ancêtre Peau-Rouge d'avoir une chevelure moins laineuse que celle du nègre, quoique bouclée, et non pas roide comme celle de l'Indien Peau-Rouge. En outre, leur teint n'est pas franchement noir, et l'élément nègre n'y a pas complétement effacé la couleur cuivrée des autochthones américains.

Mais ces deux visages ne sont ni l'un ni l'autre symétriques : la moitié du visage qui est tournée en dedans, c'est-à-dire du côté où elles sont unies, est un peu moins développée que l'autre : ce qui donne à leur visage une expression un peu singulière. — Il était très-intéressant de savoir si l'œil et l'oreille de ce côté du visage étaient moins parfaits que ceux de l'autre côté. M. Bert a constaté à l'aide d'une montre que les quatre oreilles entendaient également bien.

Les deux têtes peuvent penser chacune à un objet différent : l'une peut parler anglais, tandis que l'autre s'essaye à l'allemand, etc. Toutes deux sont intelligentes et bien élevées. Quoiqu'elles soient généralement d'accord, car elles ont bon caractère, l'une peut être en querelle avec l'autre. L'une peut dormir, tandis que l'autre est éveillée, mais généralement elles s'endorment et s'éveillent ensemble. — Il est remarquable que, malgré cette indépendance de leurs pensées, il leur arrive souvent de rêver la même chose. — Nous donnerons tout à l'heure une explication à cette curieuse exception.

Nous les avons entendues chanter une chanson anglaise. Leur voix nous a paru à peu près la même; toutefois elles exécutent chacune une partition différente.

Elles ont chacune un cœur, mais ces deux organes ne battent pas à l'unisson l'un de l'autre. Si l'une des deux sœurs chante seule, son cœur accélérera ses mouvements, sans que la fréquence de l'autre soit modifiée. Pourtant si l'on prend le pouls sur les membres inférieurs, on voit que les quatre pouls sont rigoureusement synchrones en tout état de chose.

Le mélange du sang des deux sœurs donne lieu à une série de phénomènes remarquables. Par exemple, l'une des deux sœurs est sujete à la migraine : tant que la migraine est légère, sa sœur ne s'en ressent pas; mais si la migraine est grave, la sœur en est légèrement indisposée. Ainsi les fièvres graves leur sont communes, et non les légères indispositions. Ajoutons qu'elles jouissent d'une bonne santé. Elles ont traversé plusieurs fois l'Océan sans mal de mer.

On les a vaccinées; malheureusement on les a vaccinées toutes deux ensemble; il eût été curieux de voir si la vaccination de l'une eût protégé l'autre contre une seconde inoculation vaccinale.

Chacune d'elles possède un estomac; et chacune d'elles éprouve le sentiment de la faim et celui de la soif. Mais si une raison quelconque, soit une ma-

ladie de l'estomac, empêchait l'une d'elles de satisfaire à ces besoins, elle n'en mourrait pas pour cela, puisque sa sœur donnerait au sang les aliments qui lui sont nécessaires.

Ce qui rend Millie-Christine extrêmement remarquables, c'est qu'elles sont toutes deux sensibles des quatre jambes. — Des quatre membres inférieurs quel que soit celui que l'on touche, les deux sœurs en ont conscience. A vrai dire, tandis que celle dont on touche la jambe a une notion parfaite de l'attouchement, sa sœur ne le ressent que d'une façon plus incomplète ; elle ne sait si le corps dont on s'est servi est chaud ou froid, si son impression est douloureuse, ni quelle est sa forme exacte; elle sait seulement qu'on a touché la jambe de sa sœur. Pique-t-on la jambe de Millie avec les deux branches écartées d'un compas, Christine ne percevra qu'une seule piqûre, et réciproquement.

Ce singulier phénomène peut s'expliquer assez facilement. On sait que le système nerveux se compose d'une série de conducteurs, assez bien comparés à des fils télégraphiques qui se rendent des différents points de la surface du corps à la moelle épinière ou au cerveau, à qui ils transmettent les sensations recueillies à l'extérieur. Il suffit donc d'admettre que les fibres nerveuses des deux sœurs subissent une fusion intime avant de se rendre à la moelle, pour expliquer la communauté de leurs sensations.

Indépendamment des fibres nerveuses *sensitives*, existent des fibres motrices chargées de transmettre les volontés du cerveau aux différents muscles de l'économie; normalement ces fibres ne sont distinctes des premières qu'à l'endroit où toutes deux vont se jeter dans la moelle épinière. — Chez Millie-Christine les fibres motrices (racines antérieures) des deux sœurs ne se fusionnent pas entre elles comme les fibres sensitives; aussi chaque sœur ne peut-elle remuer que ses jambes, et n'a sur celles de sa voisine aucune influence. Grâce à la fusion des fibres sensitives, chacune d'elles a conscience des mouvements de sa sœur, mais à cause de l'indépendance des fibres motrices, elle ne peut rien pour les modifier.

Nous pouvons nous expliquer assez aisément que les rêves des deux sœurs se ressemblent souvent, du moment qu'elles ont des sensations communes sur une partie aussi étendue de leurs corps. Les impressions ressenties pendant le sommeil sont en effet les points de départ de la plupart de nos rêves. Nous avons fait nous-même autrefois d'assez nombreuses expériences à ce sujet. Liez le poignet à dix personnes endormies; le lendemain, elles auront rêvé, l'une qu'elle était enchaînée, une autre, qu'elle portait un bracelet d'or, une autre encore, qu'on lui pressait tendrement la main, etc. Le sujet du rêve variera avec la disposition d'esprit des individus observés; mais chez la plupart, la sensation que vous leur aurez imposée aura joué son rôle. Chez deux sœurs perpétuellement soumises aux mêmes influences, telles que Millie et Christine, la disposition d'esprit doit être toujours à peu près la même; nous venons de voir qu'elles éprouvent souvent des sensations identiques : on conçoit que leurs rêves se ressemblent quelquefois.

Nos lecteurs voudront peut-être savoir quel nom impose à Millie-Christine la nomenclature des deux Geoffroy Saint-Hilaire. La description que nous venons d'en donner permet d'y arriver facilement.

Les monstres doubles sont divisés par les deux fondateurs de la tératologie en deux grandes classes suivant que les deux individus qui les forment sont de volumes égaux (ce sont alors des autosites), ou inégaux (classe des parasites); Millie et Christine sont donc autosites.

Les autosites se divisent eux-mêmes en trois tribus :

1° Les deux individus sont à peu près complets; ils ne se relient que par une partie peu étendue de leurs corps;

2° Le monstre n'a qu'une tête pour deux corps;

3° Il a deux têtes, mais les deux corps se relient au-dessous de l'ombilic.

C'est évidemment à la première de ces tribus qu'appartiennent nos mulâtresses. On l'indique par la terminaison *page* (πήγνυμι, je soude), qu'on ajoute au nom grec de la région. Millie-Christine sont donc *autosites pygopages.*

Les monstruosités semblables à celle qui nous occupe ne sont pas extrêmement rares, mais ce qui est exceptionnel, c'est de voir la vie se prolonger, malgré une organisation très-défavorable, jusqu'à l'âge de 22 ans.

L'exemple le plus célèbre d'une semblable exception est celle que Isidore Geoffroy Saint-Hilaire décrit, d'après les auteurs du temps, dans le troisième volume de son *Traité de tératologie.* Ce sont deux Hongroises, *Hélène* et *Judith*, qui vécurent de 1701 à 1723. A l'âge de sept ans, on les promena par toute l'Europe, et on les laissa examiner par les savants les plus considérables de l'époque. Il se trouva même un poëte (Anglais à la vérité, c'était l'illustre Pope) pour leur adresser des vers. Elles ressemblaient en tout point à Millie-Christine; seulement les deux sœurs n'étaient pas semblables entre elles. Hélène était plus forte, plus intelligente, et mieux portante que Judith; celle-ci était petite, un peu bossue, et avait été paralysée à l'âge de six ans; depuis elle avait été guérie. — Les deux sœurs passèrent les dernières années de leur vie dans un couvent à Presbourg (et non Pétersbourg, comme il est dit dans Buffon). « Comme elles approchaient de vingt-deux ans, Judith prit la fièvre, tomba en léthargie et mourut. La pauvre Hélène fut obligée de suivre son sort. Trois minutes avant la mort de Judith, elle tomba en agonie, et mourut presque en même temps. » A l'autopsie, on reconnut que les deux aortes et les deux veines caves inférieures se réunissaient en bas de la colonne vertébrale. On ne décrit pas la position respective des deux bassins. — Buf-

fon a donné d'Hélène et Judith une description assez incomplète et un dessin qui paraît un peu fantaisiste.

Comme chez Millie-Christine, les orifices inférieurs étaient simples; comme chez elles, il y avait deux vessies, deux canaux excréteurs, ayant chacun ses besoins, ce qui était une source de querelles entre les deux sœurs.

Ces êtres singuliers sont-ils composés de deux personnes ou d'une seule, en un mot faut il les appeler *Mesdemoiselles* ou *Mademoiselle*, comme le font les exhibiteurs de Millie et Christine?

Si nous interrogeons à ce sujet les tératologistes, ils nous offrent à choisir entre trois réponses dérivant chacune d'une théorie différente:

Suivant les deux Geoffroy Saint-Hilaire, les monstres doubles sont formés par deux germes différents, qui à une époque peu avancée de leur développement se sont réunis, soudés suivant des lois qu'ils ont eu la gloire de déterminer.

Depuis on a modifié, non pas les lois posées par les Geoffroy, mais la théorie qu'ils avaient imaginée pour expliquer la création des monstres doubles.

On a admis qu'ils provenaient de deux embryons formés sur un seul germe, c'est-à-dire, pour citer un exemple familier, de deux embryons situés sur un seul jaune d'œuf.

Suivant une troisième théorie, les monstres doubles proviennent d'un seul germe et d'un seul embryon; mais cet embryon unique se dédouble en partie sous des influences inconnues. Ainsi, suivant cette théorie, théorie de la *scissiparité*, Millie et Christine ne formaient primitivement qu'une seule personne.

Cette question difficile embarrassa souvent l'Église : dans le doute, un curé hollandais laissa même mourir un monstre double sans baptême, attendant l'avis de son évêque, lequel avait lui-même consulté ses collègues. La mort du nouveau-né ou des nouveau-nés trancha la question.

L'histoire d'Hélène et Judith nous apprend au contraire que Judith étant tombée gravement malade, on administra successivement les deux sœurs. Il y avait eu deux têtes à baptiser, l'Église avait compté deux personnes. Dr Bertillon.

LES PIGEONS VOYAGEURS

ET LE NOUVEAU SERVICE DE DÉPÊCHES DE LA PRESSE.

Lorsque M. Rampont conçut l'idée si ingénieuse de faire servir les aérostats montés du siége de Paris aux transports des pigeons voyageurs, beaucoup de personnes s'imaginèrent que la poste aux pigeons venait d'être inventée par cet habile administrateur. Cependant on trouve dans les auteurs les plus anciens la preuve que l'instinct d'orientation des pigeons devait être connu dès la plus haute antiquité.

Chez les Romains, l'histoire authentique a conservé le souvenir d'occasions dans lesquelles l'instinct de direction des pigeons voyageurs fut utilisé. Après la mort de César, ses meurtriers furent obligés de se réfugier dans les provinces. Decimus Brutus, poursuivi par Marc Antoine, se réfugia dans la ville de Modène, capitale de la Gaule cisalpine, dont il avait le gouvernement. Mais ce grand citoyen avait pris la précaution d'emporter dans sa fuite des pigeons romains, de sorte qu'il put donner des nouvelles au Sénat pendant toute la durée de l'investissement. Grâce peut-être à cette circonstance le siége fut levé.

Decimus Brutus, plus heureux que les Parisiens de 1870, réussit sa grande sortie. Mais les chances de la guerre tournèrent contre lui en rase campagne, où les pigeons ne pouvaient lui être d'aucune utilité.

L'instinct des pigeons était également connu des Orientaux; on trouve dans *les Mille et une nuits* un très-curieux passage où il est question de l'instinct d'orientation des pigeons de Bagdad.

C'est à Nour-ed-din, prédécesseur de Saladin et prince célèbre par sa piété ainsi que par sa valeur, que l'on rapporte l'organisation de la première poste aux pigeons. Il avait établi, dans son vaste empire qui comprenait l'Égypte et la Syrie, des tours qui servaient de pigeonniers et à l'aide desquels il communiquait avec des colombes plus rapidement et plus sûrement que s'il avait établi des relais de chevaux.

Pendant la marche des croisés sur Jérusalem, un pigeon, messager de Nour-ed-Din, échappa aux serres du milan qui le poursuivait. Ce fut pour aller expirer au milieu de l'armée. On trouva sous son aile le billet arabe qu'il était chargé de porter, et dont la connaissance fut utile aux chrétiens. Cette circonstance poétique, mais très-naturelle, fut considérée comme un grand miracle, et l'armée continua sa route vers Jérusalem, persuadée qu'elle allait facilement triompher des Sarrasins. Cette assurance ne contribua pas médiocrement au succès qui couronna leurs efforts.

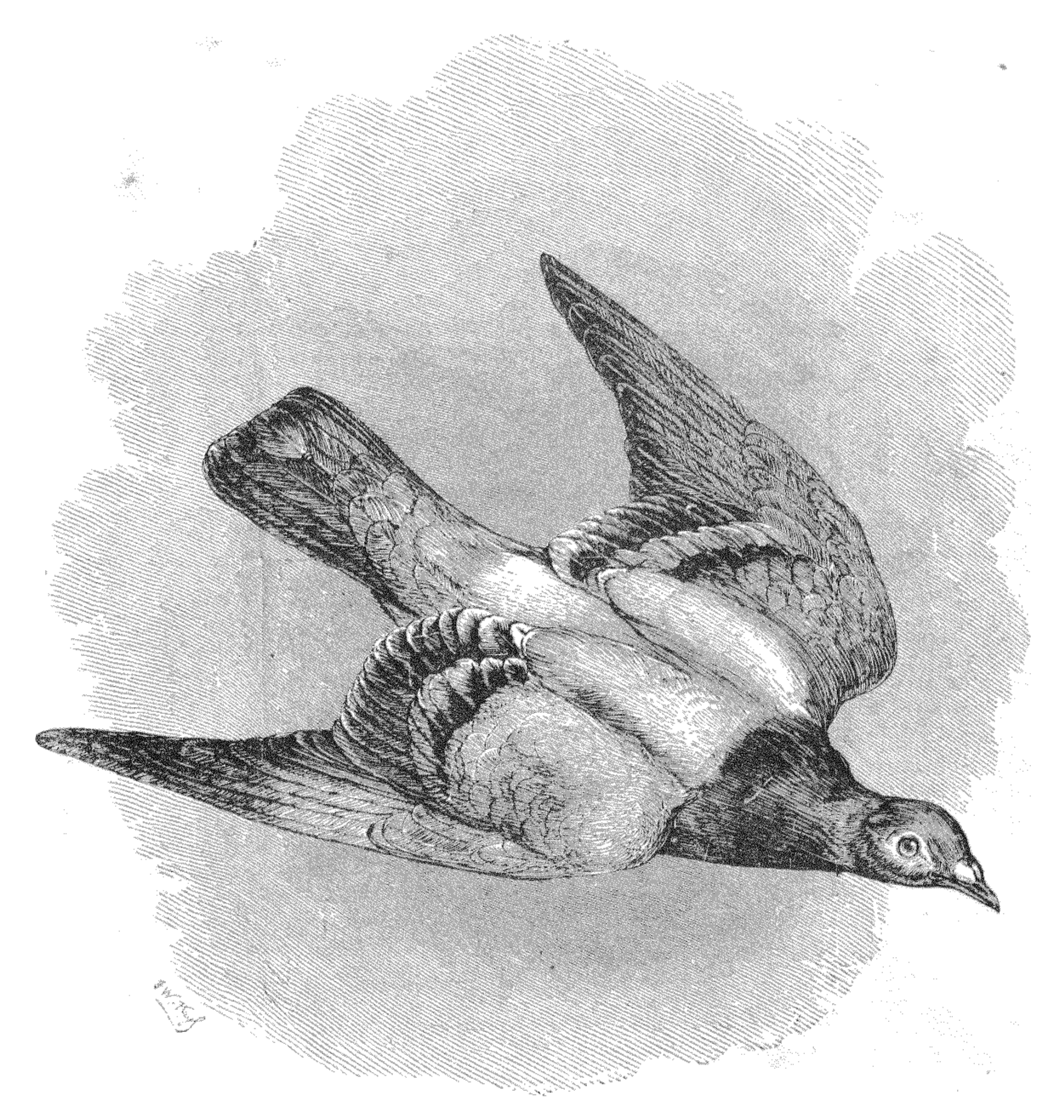
Les croisés ne tardèrent point à imiter les Orientaux, et lorsqu'ils furent assiégés dans Ptolémaïs par les Sarrasins victorieux, ils cherchèrent à communiquer de la sorte avec le restant de l'armée. Mais les musulmans, qui s'aperçurent du stratagème, eurent recours à une ruse que M. de Bismark devait employer plus tard, et lâchèrent de faux pigeons pour faire croire aux croisés renfermés dans la ville qu'ils n'avaient aucun secours à espérer.

Après le retour des croisades il est incontestable que les pigeons messagers furent plus d'une fois employés. Que de nobles dames gardées dans leur donjon par un mari jaloux reçurent par une colombe messagère des nouvelles de leur chevalier?

Mais sous la féodalité les colombiers, qui se multiplièrent d'une façon prodigieuse, devinrent le monopoles des grands, et les pigeons nobles furent protégés par des lois d'une rigueur inouïe. Un manant

était condamné aux galères s'il s'avisait de tuer ces oiseaux ; aussi lorsque l'heure de la délivrance eut sonné pour la France, on fit une Saint-Barthélemi des pigeons. La plupart des 42,000 colombiers féodaux furent détruits à la suite de la nuit du 4 août, et des millions de pigeons furent massacrés. On ignorait alors que leurs maîtres seraient eux aussi menés à la mort !

Cependant c'est à la Révolution française que l'on doit de connaître la manière d'élever les pigeons voyageurs dont le merveilleux instinct avait été oublié à l'époque de la grande prospérité des colombiers.



Le pigeon voyageur au vol.

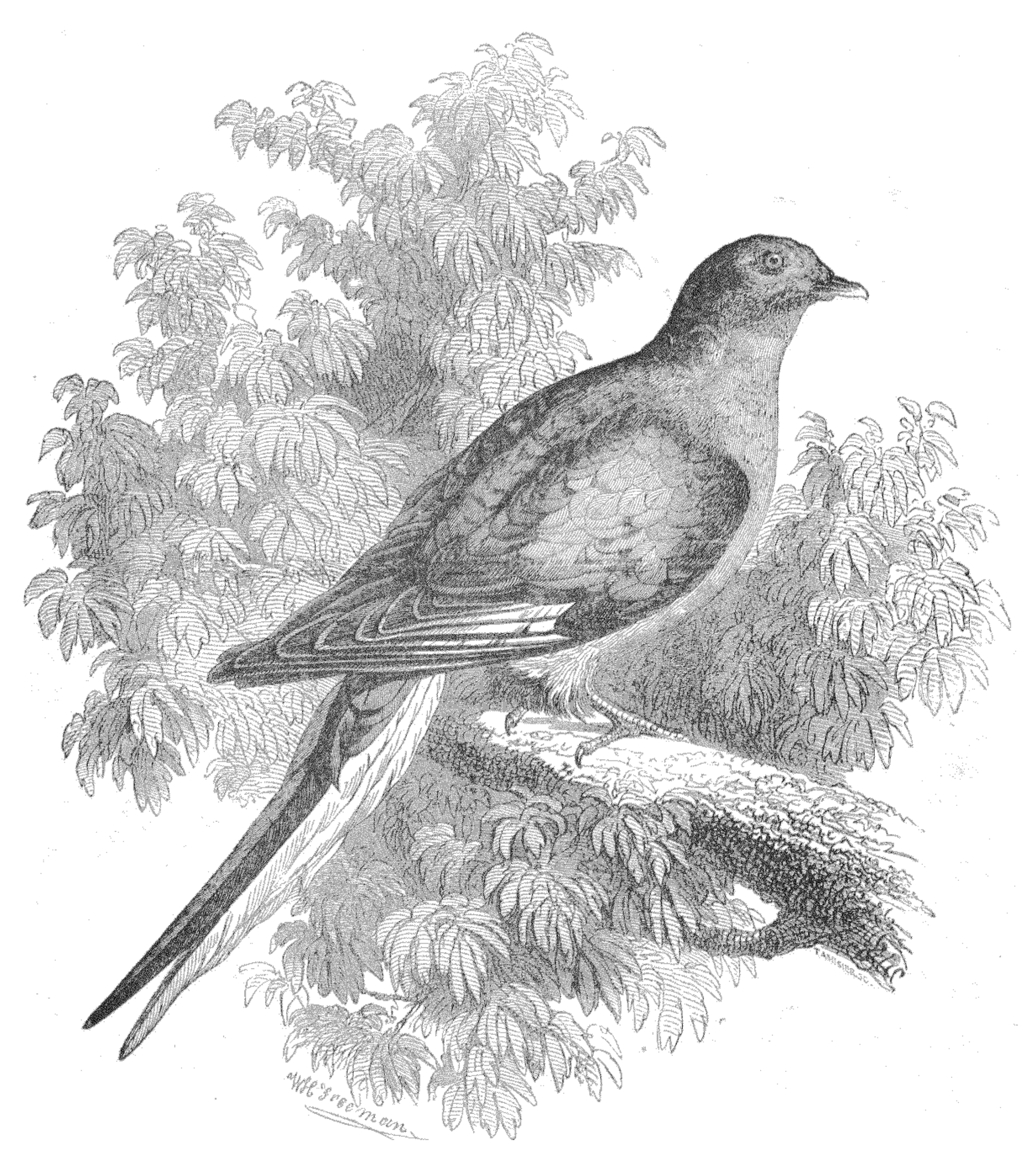
L'auteur qui révéla cette étonnante faculté était un Syrien nommé Michel Sabbagh, venu à Paris à la suite de l'armée d'Égypte et vivant à la Bibliothèque nationale, où on l'employait à copier des manuscrits arabes. Plus tard il fut employé comme correcteur à l'Imprimerie impériale. Il composa un petit volume intitulé *la Colombe messagère plus prompte que l'éclair*, qui parut en arabe vers 1805, avec une traduction de Sylvestre de Sacy.

L'influence de cette publication remarquable fut longue à se faire sentir. C'est vers 1820 que les premiers clubs colombophiles furent formés en Belgique et après 1830 qu'ils acquirent tout leur développement. Le peuple belge fit de l'élève de ses pigeons une grande affaire nationale, pendant que les Hollandais, par un singulier contraste, cherchaient à ressusciter l'art également oublié, également intéressant, de la fauconnerie.

A deux reprises différentes, les pigeons voyageurs belges eurent de l'influence sur notre législation.

La loterie ne fermait pas ses bureaux le même jour dans toute la France, on réservait aux départements lointains la faculté de prendre des billets aux tirages tant que le résultat ne pouvait en être connu; comme l'usage du télégraphe était réservé au gouvernement, c'était sur l'arrivée de la malle-poste qu'on se ralliait.

Des spéculateurs ou plutôt des fraudeurs, qui connaissaient les expériences des pigeons belges, imaginèrent de se faire envoyer à Marseille, par pigeon



Le pigeon migrateur.

voyageur, la liste des numéros gagnants, et se présentèrent pour réclamer les lots. Le gouvernement ayant deviné la fraude, des procès en résultèrent, et pour couper court à cela, les délais de distance furent supprimés. La loterie ferma, pour toute la France, au moment du tirage des lots.

A une époque plus rapprochée de nous, d'autres spéculateurs eurent l'idée d'employer les pigeons belges au transport de la cote de la bourse, à Bruxelles et à Anvers. Une sorte de poste aux pigeons, dont *l'Illustration* publia le dessin, fut organisée. Le succès de cette entreprise fut grand, car le

télégraphe aérien ne servait point à transporter les dépêches des particuliers. C'est alors que le gouvernement, voyant que l'on pouvait se passer de lui, prit la résolution de mettre ses appareils au service du public pour les nouvelles de cette nature, et l'entreprise qui avait eu de brillants débuts tomba entièrement.

Ce sont les services rendus par la poste aérienne qui ont attiré, d'une façon ineffaçable, l'attention publique sur le parti que l'on peut tirer des pigeons messagers. Déjà la Prusse a établi des colombiers de l'État dans ses principales places fortes; Strasbourg et Metz ont une garnison.... de pigeons allemands. La France n'a point été aussi rapide dans l'organisation de ses pigeonniers. Un rapport déposé, peu après le 24 mai, par M. Rampont et par M. le général Ragon, ne paraît point avoir eu de suites. Mais l'industrie privée vient remplir une lacune regrettable dans nos institutions publiques. Grâce au zèle avec lequel les journaux politiques luttent contre l'éloignement de l'Assemblée nationale, nous ne serons pas pris au dépourvu en cas de blocus nouveau.

Cette fois ce n'est pas seulement contre le télégraphe de Chappe que les pigeons ont à lutter, mais contre la vitesse de l'électricité, c'est-à-dire d'un fluide qui fait le tour du monde en une minute. Au premier abord, les chances paraissent inférieures à celles des tentatives dont nous avons déjà parlé. Mais la situation n'est plus la même parce que la distance qui sépare Paris de Versailles est trop faible pour que l'électricité ait le temps de faire briller dans sa lutte contre l'aile l'incroyable célérité dont la nature l'a dotée.

Les pigeons ne mettent pas plus de 15 à 20 minutes pour faire la route qui sépare la rue des Réservoirs de leurs pigeonniers. Ce laps de temps, qui permettrait à l'électricité d'aller jusqu'à la lune et d'en revenir, est bien moins long que les formalités nécessaires pour que l'appareil officiel se mette en mouvement. Les oiseaux n'ont pas besoin de tant de cérémonies, et pour les lancer dans les airs il suffit d'ouvrir un panier.

C'est *la Liberté* qui a eu l'initiative de cette belle innovation, rapidement adoptée par tous les journaux du soir. Depuis le commencement de la session 1873-1874 jusqu'à la fin de novembre, le service a marché sans entraves, mais les difficultés commencent avec les jours brumeux, car les pigeons ont besoin d'y voir très-clair pour reconnaître leur route. On peut dire, en effet, que c'est la vue qui les guide exclusivement et non pas un chimérique instinct d'orientation. Du moment qu'on écarte toute idée superstitieuse, on comprend qu'il soit nécessaire que l'air soit très-pur pour que les pigeons puissent apercevoir leur colombier. Malgré la puissance de leur organisation, ils ne pourraient saisir les points de repère dont ils ont gardé la mémoire si l'atmosphère leur cachait la forme du sol, le relief des montagnes et les détours des cours d'eau, en un mot tous les points de repère qui peuvent les guider.

La nuit, ils perdent presque entièrement leur faculté; cependant lorsqu'il fait un beau clair de lune, ils peuvent revenir d'une faible distance, s'ils sont très-exercés. C'est ce qui fait que les journaux tels que *le Soir* n'ont point songé à se servir de ces intéressants oiseaux.

Pour faire porter leurs dépêches par voie aérienne, il faudrait que nos nocturnes confrères arrivassent à dresser des chouettes ou des hiboux. Mais le naturel de ces animaux ne paraît se prêter à aucune espèce d'éducation.

Nous avons représenté, dans notre première gravure, le pigeon messager en plein vol portant ses ailes étendues. C'est ainsi qu'on le verrait passer au-dessous de sa nacelle, si on l'observait du haut d'un aérostat.

L'autre dessin représente le pigeon migrateur, que nous avons cru également devoir placer sous les yeux du lecteur, comme terme de comparaison. Le développement du crâne de cette espèce, encore à l'état de nature, est bien moins considérable, et par conséquent l'instinct loin d'être aussi développé.

L'intelligent oiseau en volant tient la tête fortement tendue. Il la porte ainsi jetée en avant non-seulement pour qu'elle lui serve de contre-poids, mais encore pour discerner plus facilement tous les détails du paysage au-dessus duquel il passe si rapidement.

Ce robuste *volant* fournit avec un air calme un vol de 60 kilomètres à l'heure, et une course d'environ 1,000 kilomètres. Son vol est donc rapide, quoique bruyant et précipité, car ses ailes n'ont ni la longueur ni la forme de celles du faucon. Elles sont légèrement échancrées et tronquées vers le bout. Cette circonstance influe sur l'effet final, qui est beaucoup plus complexe qu'on ne saurait l'imaginer *a priori*.

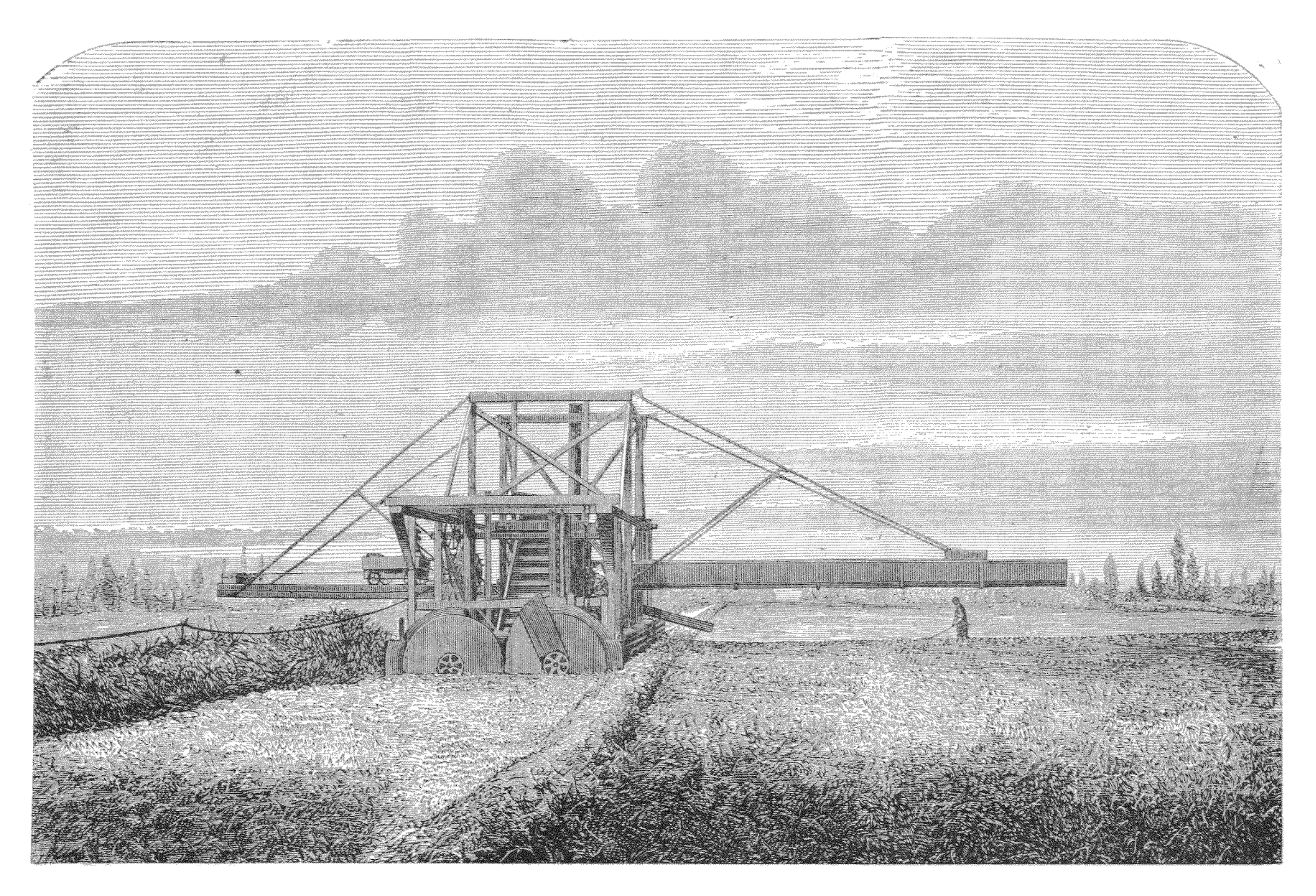
—◇—

L'EXPLOITATION DE LA TOURBE

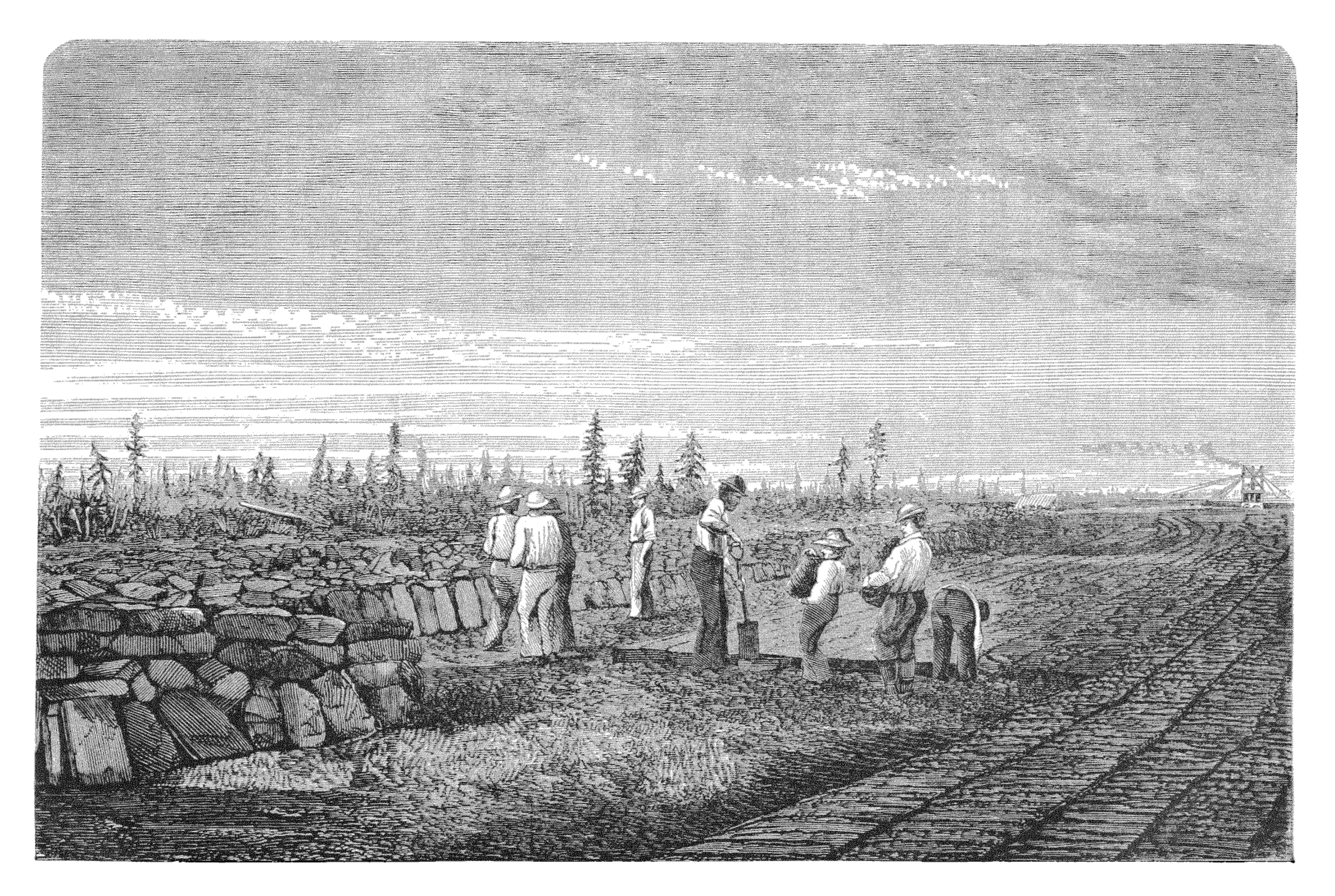
AU CANADA.

Une des industries les plus florissantes des possessions anglaises du Canada est celle de l'exploitation de la tourbe; l'importance qu'elle présente au point de vue commercial, la singularité des procédés d'extraction qu'elle nécessite, nous engagent doublement à en parler à nos lecteurs. Le journal anglais *Engineering* a reçu à ce sujet des documents tout à fait inédits et complétement ignorés en France; nous lui empruntons les plus saillants d'entre eux, qui nous semblent offrir un intérêt spécial, à une époque où le monde industriel se préoccupe si sérieusement de la consommation houillère et de la possibilité d'utiliser de nouveaux combustibles.

Les vastes tourbières du Canada diffèrent considérablement de celles de la Somme et de l'Irlande. Dans cette dernière contrée, l'atmosphère est sans cesse chargée d'humidité; la tourbe se forme rapidement.



Exploitation de la tourbe au Canada. — Bateau mécanique destiné à couper la tourbe, à l'extraire et à creuser un canal dans la tourbière.



Exploitation de la tourbe au Canada. — Découpage des briquettes dans le lit de tourbe.

Coupée et desséchée, elle devient très-dure et donne un bon combustible. Dans l'air plus sec du Canada et des États-Unis, elle ne peut prendre naissance que sous l'influence d'une couche d'eau d'épaisseur assez considérable. La tourbe se forme là en abondance dans les terrains aqueux, dans les eaux stagnantes et les rivières d'un cours lent. Certains cours d'eau, au Canada, sont peu à peu obstrués par la tourbe; ils se répandent alors hors de leur lit, pour former encore de vastes lits bourbeux. Toutefois, dans ces dernières tourbières, les grandes pluies y amènent du gravier et du sable, qui détériorent singulièrement le produit utilisé comme combustible.

La tourbe rouge ou fibreuse du Canada est très-légère quand elle est séchée, mais ne perd que 40 pour 100 de son volume, tandis qu'elle perd 80 à 90 pour 100 de son poids. Par conséquent, pour obtenir une tonne de tourbe sèche d'une fondrière non desséchée, il faut extraire de 8 à 9 tonnes. C'est là qu'est la plus grande difficulté de l'exploitation, surtout eu égard à ce fait que la meilleure tourbe ne fournit, proportion gardée, que les trois cinquièmes du charbon en combustible.

Comme cette tourbe, qui atteint parfois de 30 à 40 pieds de profondeur, est souvent mélangée de détritus, de branchages, de racines, il faut, avant la dessiccation, procéder à l'élimination de toutes ces substances.

Voici comment se conduit l'exploitation au Canada. On trace dans une grande tourbière une ligne centrale, et les plantes aquatiques sont accumulées à droite et à gauche. Des canaux de dessèchement sont pratiqués de distance en distance à travers les couches de détritus, sur 9 à 10 pouces de profondeur.

Un grand soin est apporté au nettoyage du futur canal; et sur une aire bien préparée, entre les remblais de droite et de gauche, un dock est organisé; on installe bientôt l'atelier ou laboratoire ambulant.

Cet atelier consiste en un vaste bateau, muni de tout le mécanisme nécessaire à l'exploitation. Pendant de longues années, on avait employé des méthodes d'extraction qui paraissaient beaucoup plus simples, mais dont les résultats économiques étaient défavorables. Le nouveau système, dû à M. Hodges, a donné beaucoup de facilité à un travail jusque-là très-laborieux.

Les bateaux construits par M. Hodges, le créateur de la nouvelle industrie pour extraire la tourbe, ont 80 pieds de long, 16 pieds de traverse et 8 pieds de fond. Une paire de grosses roues-vis (voir la gravure), armées de lames tranchantes, et de 11 pieds de diamètre, est placée à l'une des extrémités du bateau. Ces roues reçoivent le mouvement d'une machine placée à l'arrière. Elles se coupent un passage dans la tourbière, et forment un chenal de 19 pieds de largeur sur 4 à 6 pieds de profondeur; et comme l'eau remplit l'excavation à mesure que la tourbe est enlevée, le bateau avance avec le mouvement de la vis, généralement à une vitesse de 15 pieds à l'heure. Le jeu des vis peut varier de 1 1/2 à 3 et même 4 pouces par révolution, suivant la densité de la matière à pénétrer. Deux hommes sont continuellement occupés à dépouiller la tourbe amenée dans le fond du bateau des détritus et des racines qu'elle contient. Un élévateur décharge enfin la tourbe dans une trémie, et de celle-ci dans la partie du système où elle est définitivement délivrée de toute matière étrangère.

Les traverses que l'on voit représentées sur notre première gravure, et qui sont fixées au bateau mécanique dont nous venons de parler, distribuent à angle droit, sur une largeur arbitraire, la tourbe extraite du chenal. Celle-ci se répand d'elle-même sur l'aire qu'on lui a réservée, et sur une épaisseur de 9 pouces environ. Les remblais sur les rebords du chenal, et qui sont formés des détritus enlevés de l'aire sur laquelle est déposée la tourbe, séparent celle-ci de l'eau et l'empêchent de s'y mêler. A 90 pieds de chacun de ces remblais, l'on en pratique un autre, avec une épaisseur double et dans le même but.

Il s'agit ensuite de niveler ce dépôt; c'est une opération importante. De l'uniformité d'épaisseur de la couche dépendent principalement la solidité de la tourbe et sa dureté : quand elle est dure, sa valeur est augmentée en ce sens qu'elle peut mieux résister à l'action de la pluie et à celle du soleil.

Après deux jours environ, la pulpe, partiellement desséchée par l'action du soleil à la surface, et par l'action du drainage dans les couches inférieures, se réduit et craque en se consolidant. C'est le moment de couper la tourbe transversalement. Cela se pratique au moyen de couteaux recourbés, à six pouces d'écart, et montés sur un mécanisme, et que l'on promène sur la surface à entamer. Deux hommes, l'un de chaque côté de l'aire, procèdent à cette opération. Au bout de quelques jours, — à moins que le temps ne soit pas favorable, — la tourbe est coupée longitudinalement. Notre deuxième gravure représente ce travail important. Il est nécessaire de séparer la tourbe dans toute sa profondeur. Il faut ensuite empiler en meule les briques de tourbe. Quand le temps est favorable, une quinzaine de jours suffisent. L'opération de l'empilement se fait par des hommes et des enfants. Chaque homme a pour auxiliaires trois enfants : il détache les briques; ses aides les enlèvent et les empilent par quatre, appuyées les unes contre les autres, et se touchant par le haut; une cinquième repose ensuite sur les précédentes. Les briques demeurent dans cette position pendant quelques jours, ensuite elles sont renversées et replacées dans la position précédente. Finalement, on les place sur des bateaux de transport, et on les emporte au stock.

L'exploitation de la tourbe au Canada occupe un grand nombre d'ouvriers; elle est une des sources de prospérité de ce pays.

L. Lhéritier.

LE BUREAU MÉTÉOROLOGIQUE

DE LONDRES.

A la suite de la conférence internationale tenue à Bruxelles en 1853, et dont l'initiative était due au lieutenant Maury, les différents États participants constituèrent des bureaux destinés à centraliser les observations uniformes recommandées, et à distribuer les cartes et les instructions nautiques qu'on en déduisait. L'importance du nouvel ordre de recherches fut vivement sentie en Angleterre, et le Parlement vota un crédit annuel de 80,000 fr. afin d'organiser la division spéciale créée pour le dépouillement des journaux de bord et la publication des documents météorologiques au bureau général du commerce (*Board of Trade*).

L'amirauté ajouta 25,000 fr. et plaça à la tête de ce service l'amiral Fitz-Roy, connu par ses excellents travaux hydrographiques et surtout par sa campagne dans les parages du cap Horn sur le *Beagle*, où il avait alors comme chirurgien un éminent naturaliste, Ch. Darwin, dont le nom devait devenir célèbre.

Le savant directeur se passionna pour son œuvre et devint bientôt l'émule de Maury, avec lequel il entretint dès le début une correspondance amicale qu'on lit avec intérêt dans la publication (*Meteorological Papers*) fondée pour faire connaître les féconds travaux de l'établissement. Par leurs soins des observatoires furent placés aux Bermudes et à Halifax (Nouvelle-Écosse) et ces stations furent pourvues d'instruments enregistreurs qui ont fourni des données importantes pour la météorologie de l'Atlantique.

En Angleterre, l'observatoire de Kew fut chargé de la vérification des baromètres et autres instruments que le gouvernement fit construire suivant un modèle uniforme, et qui furent délivrés à la marine de l'État, ainsi qu'à tous les capitaines de la marine marchande, qui s'engageaient à faire les observations prescrites durant leurs traversées.

L'amiral et ses collaborateurs discutèrent de nombreuses données sur les typhons de la mer de Chine, recueillies par les navigateurs anglais. On rassembla toutes les recherches étrangères relatives à cette importante partie de la météorologie. Un des numéros des *Meteorological Papers* contient la traduction du grand mémoire de Dove sur la loi des tempêtes. Les registres météorologiques de la dernière campagne du *Fox*, dans laquelle Mac-Clintock trouva enfin les traces de Franklin, ayant été repris et soumis à un soigneux examen, il en résulta un mémoire des plus instructifs sur les régions arctiques. Le climat de Port-Natal fut étudié à l'aide des observations du docteur Mann.

Maury avait commencé dans ses *Nautical Monographs* un travail d'ensemble sur les pressions barométriques moyennes à la mer; on le compléta à l'aide de nouvelles séries de hauteurs recueillies dans les hautes latitudes des deux hémisphères. La publication des *Notices trimestrielles sur le temps* (*Weather Reports*) déduite des observations journalières et accompagnées le plus souvent des remarques de l'amiral Fitz-Roy, commença en 1860. Nous mentionnerons encore parmi les travaux remarquables exécutés alors une série de tableaux donnant le poids spécifique et la température de l'eau de mer, dans plusieurs régions de l'Océan et une très-utile statistique de l'apparition des ice-bergs dans les mers australes.

L'étude générale d'une violente tempête (dite du *Royal Charter*, parce que ce grand bâtiment de transport y périt) fut entreprise, et le sous-directeur, M. Babington, en résuma tous les détails. Il construisit pour plusieurs jours consécutifs, et pour des intervalles de quatre heures dans les périodes plus particulièrement intéressantes, une série de cartes synoptiques permettant de suivre le mouvement cyclonique pendant son passage sur les îles Britanniques. Il y fit mention de toutes les circonstances remarquables qu'il put recueillir, de cette observation toute nouvelle, par exemple, que, dans toutes les mines au-dessus desquelles le centre passa, la diminution de la pression atmosphérique caractérisant ce centre provoqua un dégagement de gaz grisou.

L'amiral rédigea, sous le nom de *Manuel barométrique*, une courte instruction sur la manière d'observer l'instrument et de tirer parti des observations pour prévoir le temps. Ce manuel, très-clair, imprimé en caractères facilement lisibles, fut distribué aux pêcheurs et marins des côtes, et dans un grand nombre de localités, on installa des baromètres publics (*fishing barometers*), dont l'observation produisit des résultats très-favorables pour les populations exposées à tant de dangers dans les mers britanniques.

Une autre publication, le *Livre du temps* (*Weather book*) renferme une exposition très-remarquable des principes de la météorologie et de ses applications. Cet ouvrage, « écrit pour tout le monde, ce qui ne veut pas dire qu'il doive être nécessairement superficiel, » a eu beaucoup de succès en Angleterre. Sa lecture a l'avantage de faire connaître le caractère de l'auteur, dont le style original et animé par un vif enthousiasme pour la nature et ses harmonies rappelle les belles pages de Maury. Après la description des instruments, l'amiral donne des notions générales sur les courants atmosphériques et en déduit les règles qu'il a fait inscrire à côté de l'index des baromètres.

De la circulation régulière il passe aux perturbations, aux cyclones et autres phénomènes exceptionnels ; enfin, conduisant le lecteur dans les différentes mers du globe, il en décrit les climats, les vents dominants, et mêle souvent à ces tableaux le souvenir de ses impressions personnelles. Il donne ensuite de nombreux détails sur le système général de prévision institué sous sa direction pour indiquer le temps

probable à l'aide des observations météorologiques provenant, par voie télégraphique, des diverses parties du pays. Dans la discussion de ces données au Bureau central, on procédait d'abord empiriquement et les résultats n'offraient pas une grande certitude, mais l'idée de la *télégraphie du temps* était très-féconde et devait aboutir au service important qui se généralise aujourd'hui en Europe et dans l'Amérique du Nord.

« Les considérations dynamiques déduites des faits statiques, dit l'amiral dans le *Livre du temps*, ont une grande importance, mais pour obtenir une approximation suffisante avec la célérité nécessaire, il faut une grande aptitude, beaucoup d'expérience et une sérieuse attention.

« A ceux qui nous objectent que nos prévisions ne se réalisent pas toujours dans toutes les localités d'une même région, nous répondrons que comme nos signaux de tempêtes, qui en sont les résultats, nos prévisions n'ont qu'un caractère général ; elles avertissent seulement qu'une perturbation générale et non locale va probablement se manifester dans la partie de l'atmosphère qui enveloppe nos îles.

« Nos déductions pourront être incorrectes et nos jugements erronés ; mais il est certain que les lois de la nature et les signes mis à la portée de l'homme sont invariablement exacts. C'est la rectitude de l'interprétation qui fait défaut.

« Les principaux caractères des deux grandes divisions du vent sont bien connus de tout homme de mer. Le marin ne tient pas à calculer à deux ou trois quarts près les changements ou combinaisons intermédiaires. Ce qu'il demande, c'est de savoir d'une manière générale de quel côté, nord ou sud, surgira la tempête qui doit l'assaillir. Certes il serait désirable de pouvoir préciser l'heure où un coup de vent doit se faire sentir, mais l'insuffisance de nos connaissances météorologiques ne nous permet pas de la déterminer et nous ne pouvons qu'y suppléer en indiquant les circonstances dans lesquelles on doit redoubler de précaution.

« Faut-il, pourra-t-on dire, que les bâtiments restent dans un port pour éviter une tempête qui peut, après tout, ne pas avoir lieu? faut-il que les caboteurs et les pêcheurs demeurent inactifs et laissent peut-être échapper une occasion favorable? Nullement. Les signaux ne sont qu'un avertissement ; ils signifient uniquement : « Veillez. » — « Soyez sur vos gardes. » — « Attention aux baromètres et aux signes du temps. »

« Peut-être nos caboteurs préfèrent-ils le risque d'un coup de vent à la perte pécuniaire qu'entraîne un séjour inutile d'un ou deux jours dans le port ; mais pour les navires destinés à faire un long voyage la question est toute différente ; une tempête dans a Manche peu après le départ ne pourrait manquer de leur causer de graves embarras. »

Les informations dont le bureau météorologique disposait alors étaient trop restreintes, et la méthode employée tenait trop à ce qu'on peut appeler la divination pour que ses prévisions pussent être étendues à deux jours et plus ; aussi, à la suite de critiques assez justes, on dut rentrer, comme nous le montrerons plus tard, dans de plus étroites limites.

Pour ajouter à l'utilité des dispositions que nous venons d'indiquer, l'amiral imagina un système de signaux de jour et de nuit, formés par des cylindres et des cônes ou bien de fanaux diversement combinés, qui étaient hissés dans les ports au haut d'un mât pour avertir les marins de l'approche des tempêtes ou du moins de l'existence d'un état dangereux du temps.

M. Le Verrier, directeur de l'Observatoire de Paris, appliquait à la même époque le télégraphe à la concentration des observations météorologiques et aux avertissements à donner aux régions menacées par les perturbations de l'atmosphère. Il avait fondé un *Bulletin international* recevant, à l'aide du réseau européen, les observations d'un nombre de stations progressivement porté à 70 et publiant les cartes synoptiques qu'on en déduisait. De fécondes relations s'établirent entre les centres de Paris et de Londres pour développer le nouveau champ de recherches. Mais au milieu de ces intéressants travaux, auxquels il prenait part avec une activité toute juvénile, l'amiral Fitz-Roy mourut, vivement regretté par ses nombreux amis, par le monde savant et par les populations des côtes anglaises, qui lui étaient redevables, comme on l'a vu, de très-utiles institutions.

Nous exposerons, dans un prochain article, les améliorations apportées, après sa mort, au Bureau météorologique de Londres, en résumant les excellents travaux de ce bureau jusqu'à l'époque actuelle.

F. ZURCHER.

— La suite prochainement. —

PUBLICATIONS NOUVELLES

Traité élémentaire d'entomologie, par M. Maurice GIRARD, docteur ès sciences naturelles, ancien président de la Société entomologique de France. — Paris, J.-B. Baillière et fils ; 1873.

Il existe en France un assez nombre d'ouvrages sur l'entomologie ou étude spéciale des animaux articulés, mais les uns s'occupent uniquement des caractères de classification, et sont surtout destinés aux collectionneurs, d'autres présentent l'histoire si intéressante des mœurs des insectes et de leurs métamorphoses, enfin beaucoup de mémoires et notes sont consacrés aux espèces utiles ou nuisibles, et donnent des recettes contre les dévastations qui causent un si grave préjudice à l'agriculture, à la conservation des matières premières, des produits alimentaires ou manufacturés réunis en magasin.

Beaucoup de ces importants travaux sont comme perdus dans des recueils périodiques, parfois à peine connus, de publicité insuffisante, et il arrive souvent

qu'ils sont l'œuvre de personnes souvent peu habituées au langage de la science entomologique et commettant de graves erreurs de détermination. Pour la première fois en France, l'auteur du livre actuel a cherché, en conservant l'ordre didactique des sujets, à offrir aux débutants un guide pour leurs études entomologiques et le classement de leurs collections, à présenter une esquisse de nos connaissances sur les métamorphoses et les mœurs des espèces types des principaux groupes. En outre, les agriculteurs et les industriels trouveront des indications détaillées sur les espèces qui les intéressent, et tous les moyens que la science a découverts comme remèdes à de véritables fléaux. Le premier volume du traité paru cette année commence par une introduction à l'entomologie, beaucoup plus courte que les ouvrages célèbres de Lacordaire et de M. Westwood, mais qui, n'entrant pas dans leurs minutieux détails, est une véritable introduction, n'exigeant aucune connaissance préalable de la classification. Ce sont des considérations d'anatomie et de physiologie générales.

On y trouve, entre autres sujets, un résumé des recherches personnelles de l'auteur sur la chaleur propre des insectes, et la découverte de cette loi que, chez les adultes, la chaleur se localise dans le thorax en raison directe de l'énergie du vol.

La chasse aux insectes, en France, aux diverses époques de l'année, le moyen d'établir les collections et de conserver leurs sujets si fragiles et si altérables forment un guide pour l'amateur qui débute. On y trouve ainsi l'exposition des méthodes d'étalage sur une planchette à rainures, de façon à bien disposer les antennes et les pattes et à faire sécher les ailes perpendiculairement au corps, pressées sous des bandes de papier opaque ou transparent (fig. 1). Ces préparatifs sont indispensables si on veut que les insectes en collection montrent tous leurs caractères bien apparents, et offrent un attrayant coup d'œil. Les moyens d'élever les larves et les chenilles, dans des pots remplis de terre, sous des couvercles de gaze ou de toile métallique (fig. 2), ont aussi un grand intérêt pour les collectionneurs, afin d'obtenir des sujets d'éclosion, car les individus capturés au vol ont souvent leurs couleurs ternies, et leurs ailes délicates déchirées, éraillées sur les bordures.

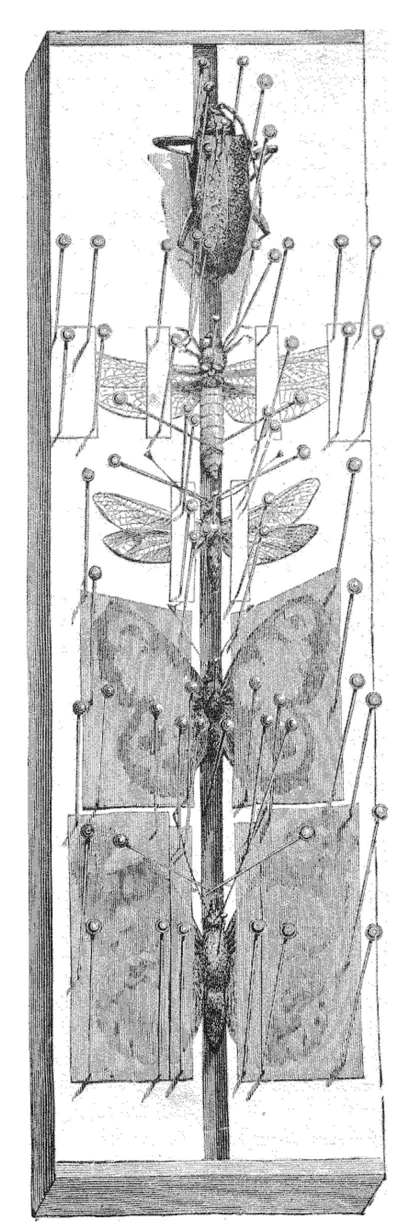


Fig. 1.

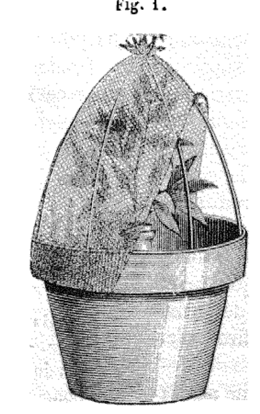


Fig. 2.

La plus grande partie du premier volume est consacrée à l'ordre immense des coléoptères, le plus recherché des amateurs, en raison surtout de la plus facile conservation. Les découvertes modernes y trouvent leur mention, en même temps que les espèces les plus communes, par lesquelles on débute d'une façon nécessaire, sont décrites en peu de mots, mais de manière à être aisément reconnues et nommées. L'étude des coléoptères souterrains des cavernes ajoute un charme puissant aux excursions des touristes dans les montagnes. Rien de plus curieux que ces êtres hypogés, sans ailes, tous de couleur fauve, tantôt aveugles, tantôt munis d'yeux plus ou moins parfaits, et, cela, paraît-il, en raison du degré d'éclairement de leurs retraites, l'organe apparaissant quand son emploi devient nécessaire. Les érudits retrouveront avec plaisir tous les anciens récits sur les scarabées sacrés des Égyptiens, roulant les boules qui contiennent leurs œufs, où les anciens retrouvaient l'image vivante des mouvements du globe terrestre. Une recherche plus utile initie les cultivateurs aux métamorphoses des hannetons, et aux ressources fondées sur l'observation des mœurs qu'offre la science pour diminuer les ravages de leurs terribles larves. Les espèces funestes des charançons sont également le sujet d'un examen de détail, et le livre traite *in extenso* les moyens de préserver nos céréales contre la calandre, par les tarares, les

silos et le chauffage méthodique des grains. Les colzas et les légumes ont de redoutables ennemis dans les minuscules Altises ou *puces de jardin;* l'auteur fait connaître les procédés mécaniques ou chimiques propres à les détruire.

A côté des adversaires se trouvent les insectes carnassiers destinés à les combattre et à protéger nos cultures.

On doit veiller à leur conservation, et même introduire certaines espèces dans les jardins, selon les indications du traité. L'ouvrage, outre un certain nombre de figures sur bois, est accompagné de soixante planches sur cuivre.

—⋄◇⋄—

LES SINISTRES EN MER

La perte de *la Ville-du-Havre* appelle forcément l'attention du public sur le nombre des sinistres maritimes, mais le défaut de statistique générale nous oblige de nous borner aux documents publiés par le *Board of Trade* pour nous rendre compte de l'importance de ces terribles accidents.

Les registres de la marine anglaise comprenaient en 1871 un total de 25,645 vaisseaux, sur lesquels 1,162 ont été totalement perdus, ce qui donne une proportion de 45 pour 1,000. Le nombre des victimes a été de 2,185 et celui des naufragés qui ont échappé après des blessures plus ou moins graves, des souffrances plus ou moins longues, de 31,054, chiffre énorme, beaucoup trop considérable pour que des mesures énergiques ne soient point adoptées. En effet, le nombre des navires de guerre perdus est beaucoup moindre, comme il résulte du tableau suivant.

Si on fait abstraction des navires coulés, brûlés ou naufragés par suite d'une bataille navale, on trouve que la proportion est, de 1793 à 1815, de 31 pour 1,000 ; de 1816 à 1857, de 14 pour 1,000 ; de 1857 à 1871, de 9 pour 1,000.

Or les risques de mer étant les mêmes pour les uns et pour les autres, la différence ne peut tenir qu'à l'infériorité de la manœuvre et le manque de précautions adoptées à bord des navires marchands.

Des causes particulières de perte ont été radicalement écartées, Ainsi l'adoption des paratonnerres, d'après le système de sir Snow Harriss, a supprimé la perte par le feu du ciel et même toute avarie provenant de ce fait. C'est le plus bel exemple que l'on puisse citer pour rétorquer l'opinion des gens qui rangent tous ces sinistres sous le titre de *cas de force majeure*, la force aveugle qui produit ces désastres étant, dans la plupart des cas, ce qu'il y a de plus *mineur*. Si nous supposons que les accidents de mer qui frappent la marine britannique représentent la moyenne générale des accidents de la marine universelle, nous arrivons à des chiffres véritablement effrayants.

En effet, en 1869, le pavillon britannique ne flottait que sur la cinquième partie des navires à flot ; donc, si l'on adopte nos prémisses, il en faut conclure que le nombre des pertes totales sur toutes les mers du globe a été de plus de 6,000 bâtiments de tout tonnage ayant entraîné la mort de plus de 12,000 victimes, et le naufrage de plus de 150,000 individus ayant échappé à la mort après des souffrances, plus ou moins vives, mais toujours excessivement sérieuses.

Quelques chiffres tirés des statistiques du *Board of Trade* montreront que malheureusement nous n'exagérons rien à cet égard.

En effet, dans la seule année 1870, on ne compte pas moins de 190 vaisseaux qui ont été dévorés par le feu. Le nombre des abordages pendant la durée de cette même période dépasse 2,000 ayant entraîné la perte de plus de 200 navires représentant une somme de *cent millions* de francs.

Sur les diverses lignes transatlantiques, le nombre des steamers perdus depuis 1840 est de *quarante-quatre*, sur lesquels on n'en compte pas moins de sept qui n'ont plus donné de leurs nouvelles, et qui à eux sept représentent un capital de plus de vingt millions et un effectif de plus de 2,000 victimes. Il est vrai, comme on l'a dit dans plusieurs journaux à propos du naufrage de *la Ville-du-Havre*, qu'il part chaque jour trois navires à vapeur des divers ports de l'Union américaine à destination de l'Europe, et que de ces trois vapeurs deux partent du seul port de New-York.

L'année dernière, ces steamers ont transporté 300,000 passagers. Le nombre a augmenté notablement cette année, et il est loin d'être en voie de décroissance.

Ajoutons à ces chiffres quelques autres qui nous montrent que les efforts généreux faits pour sauver les victimes des naufrages n'ont point eu lieu en pure perte.

De 1855 à 1871, les bateaux de sauvetage ont sauvé la vie à 6,858 personnes rien que sur les côtes d'Angleterre; pendant la même période, les fusées à la Congrève (système Tremblay) en ont sauvé 5,646.

Il existait, en 1871, sur les côtes anglaises 281 mortiers, et 261 bateaux de sauvetage. Il y avait 503 stations pourvues du corset du capitaine Ward. Grâce à ces moyens énergiques, on a sauvé, en 26 ans, 64,000 naufragés et l'on n'en a perdu que 12,000.

Pendant cette période, le Board n'a pas dépensé pour ce service moins de 134,000 livres sterling, soit environ 120,000 francs par an, non compris de nombreuses souscriptions particulières.

—⋄◇⋄—

CHRONIQUE

L'université de Strasbourg française et allemande. — MM. P. Bert et Bouisson viennent de soulever au sein de l'Assemblée nationale, une discussion qui leur fait honneur, au sujet des besoins financiers des facultés

qui existent en France. Nous aurons occasion de revenir sur ces débats, qui mettent en évidence l'infériorité désolante de l'instruction dans notre pays ; nous nous bornerons aujourd'hui à placer sous les yeux du lecteur le passage suivant du discours de M. Bouisson :

« Lorsque l'Université de Strasbourg était dans notre administration, une somme de 300,000 francs au plus était inscrite au budget des dépenses pour l'entretien de cette Université, qui comptait cinq facultés. Eh bien, actuellement, dans cette année même, 3,450,000 fr. ont été consacrés à l'Université de Strasbourg ; le nombre des professeurs a été doublé, et par le fait de ces améliorations à la fois relatives à l'enseignement et au matériel, le chiffre des élèves a augmenté dans une proportion significative ; il était tout au plus de 350, alors que Strasbourg était une université française ; plus de 800 élèves suivent aujourd'hui les cours améliorés et ayant reçu tous les bienfaits que la science moderne peut désirer. »

Ces chiffres doivent se passer de tout commentaire : ils sont navrants !

Le phylloxéra dans l'Europe centrale. — Le fléau du phylloxéra a fait, paraît-il, invasion en Autriche, et les vignobles qui entourent Klosterneubourg ont été attaqués. En Allemagne, l'importation des ceps de vigne a été, comme on sait, interdite. En parlant de cette mesure et en traitant la question du *phylloxéra vastatrix*, la feuille agricole mensuelle de Berlin (*Monatschrift zur Færderung*) émet les réflexions suivantes : A notre avis, dit-il, il est un point non moins important qu'intéressant et qu'on n'a pas suffisamment considéré. L'insecte est-il un parasite qui ne vit et ne peut vivre que sur la vigne, ou bien est-ce un polyphage, semblable à beaucoup d'autres insectes et qui, ayant jusqu'ici échappé à l'œil vigilant du naturaliste, vivait naguère en petit nombre sur d'autres plantes, mais qui, sous l'influence de circonstances particulières, a élu domicile sur la vigne? Ne serait-il pas possible de retrouver ce *phylloxera vastatrix* sur d'autres plantes encore. Nous rappellerons ici que le coléoptère *Doryphora decemlincata*, qui vivait auparavant sur les solanées du Colorado, et qui, depuis peu d'années ravage les champs de pomme de terre de l'Amérique du Nord ; il est aujourd'hui parvenu jusqu'à la côte orientale, d'où il risque d'être introduit en Europe, avec des pommes de terre du pays. Le journal demande qu'on prohibe l'importation de la pomme de terre, surtout celle d'Amérique, l'invasion du *doryphora* en question ne devant peut-être pas se faire longtemps attendre. Or, suivant l'auteur, la présence en Europe de cet insecte aurait, à l'égard de la pomme de terre, des conséquences encore plus funestes que la propagation du *phylloxéra vastatrix* n'en a eu pour la vigne.

Populations. — On connaît, dit la *Gazette hebdomadaire de médecine*, les lois d'accroissement des diverses populations. On sait qu'en Angleterre, où cet accroissement est le plus rapide, la population double en 50 ans, aux États-Unis, au Canada et en Australie, en 25 ans ; en Allemagne, dans le nord, en 56 ou 60 ans ; dans le midi en 167 ans, ce qui donne 100 ans pour la moyenne ; en France, en 140 ans. Il en résulte que, dans un siècle, les proportions seront les suivantes : pour l'Anglais, 160 millions ; pour l'Allemand, 124 millions ; pour le Français, 69 millions, c'est-à-dire que les individus parlant allemand forment la septième partie, et ceux parlant français la douzième ou treizième partie de ceux parlant anglais. Tous ensemble ne forment pas le quart des populations de langue anglaise. Les pays de langue française ou allemande seront à ceux de langue anglaise comme est aujourd'hui la Hollande à l'égard de la France.

Le brouillard à Londres. — Le *Times* nous donne des renseignements curieux sur un brouillard très-épais qui a plongé Londres dans de véritables ténèbres vers le milieu de décembre. Quoique la grande métropole anglaise soit accoutumée à la brume, elle en avait rarement vu d'aussi épaisse. La circulation des voitures, des railways et des piétons a été instantanément arrêtée. Les stations télégraphiques ont été envahies par une foule inusitée ; c'étaient des personnes qui envoyaient des dépêches à toutes destinations, pour s'excuser de manquer un rendez-vous. — En ce qui peut nous concerner spécialement au point de vue météorologique, nous ajouterons que l'odeur de ce brouillard était particulière et très-prononcée, comme nous l'écrit un de nos correspondants.

Choléra. — Depuis quelques jours, dit la *Gazette de médecine*, la ville de Munich est désolée par la réapparition soudaine et très-menaçante du choléra, alors qu'on s'en croyait définitivement délivré. Les journaux du lieu assurent que le gardien des tours de Notre-Dame de Munich, qui demeure à 330 pieds au-dessus du sol, est mort aussi d'une attaque de choléra, quoique aucune personne ne fût montée chez lui pendant toute la durée de l'épidémie. Il avait l'habitude de se faire monter ses vivres par le moyen d'un treuil. D'après la *Gazette d'Augsbourg*, il est fortement question de suspendre les réunions de la Chambre et de licencier les élèves des écoles populaires de Munich, à cause des progrès de l'épidémie. Du 29 au 30 novembre, il y a eu 35 cas, dont 13 décès, quelques-uns foudroyants; du 30 novembre au 1er décembre, il y a eu 20 nouveaux cas et également 13 décès.

Statistique de l'hippophagie. — Pendant le troisième trimestre de 1867, on a livré à la consommation, à Paris, 418 chevaux, 7 ânes et 10 mulets. Pendant le troisième trimestre des années suivantes, voici les chiffres: en 1869, chevaux 599, ânes 27, mulets 10; en 1871, chevaux 624, ânes 82, mulets 10 ; en 1873, chevaux 1,548, ânes 140 et mulets 15, qui ont fourni 303,970 kilogrammes de viande nette, c'est-à-dire, non compris le cœur, le foie, la cervelle, la langue, etc., dont on fait usage comme de ceux du bœuf.

ACADÉMIE DES SCIENCES

***Séance du 22 décembre 1873.— Présidence de* M. DE QUATREFAGES.**

Hétérogénie. — A l'occasion du procès-verbal de la dernière séance, M. Pasteur demande à constater que, dans son mémoire inséré au *compte rendu*, il a supprimé toutes les expressions qui pouvaient paraître blessantes pour plusieurs de ses confrères. Il ajoute que M. Trécul a catégoriquement refusé d'emporter les flacons qui avaient été, on se le rappelle, préparés à son intention.

M. Trécul n'accepte pas les reproches de M. Pasteur. Selon lui, les flacons mis si libéralement à sa disposition ne présentent pas les conditions favorables au succès et surtout n'étaient point comparables à ceux dont il s'est servi. L'absence absolue d'air dans les vases qu'on lui proposait, vases qui se trouvaient complétement remplis de

liquide est, à son sens, incompatible avec la manifestation des phénomènes de transformation qu'il a signalés. Le savant micrographe commençait à cet égard une discussion approfondie et voulait énumérer les résultats secrets obtenus par M. Hofmann, par M. Bastien, etc., lorsque, l'ordre du jour étant très-chargé, M. le président lui a demandé de rédiger sa réponse et de la renvoyer à huitaine.

Tremblement de terre à Barcelone. — La secousse éprouvée le 26 novembre dernier, à 5 heures du matin, se dirigeait très-sensiblement du N.-E au S.-O. en suivant le littoral de la mer. A douze kilomètres de la ville, cette trépidation s'infléchit très-nettemement vers l'ouest. Une remarque très-intéressante résultant du témoignage des veilleurs de nuit et des promeneurs attardés est, qu'au moment du phénomène, les arbres de la place de Catalogne se sont mis *à chanter*, c'est-à-dire ont rendu un son tout à fait comparable à celui des poteaux télégraphiques. Cette comparaison paraît conduire le correspondant à voir dans le bruit des arbres un phénomène électrique, mais on sait que, pour les fils télégraphiques, le vent seul est la cause du bruit, ces fils constituant une gigantesque *harpe éolienne.*

Parachoc. — Le secrétaire annonce gravement que M. Gagne, avocat, adresse la description d'un « parachoc sauveteur des navires et des wagons. » Le président, non moins gravement, renvoie cet archi-mémoire à une commission. On ne nous dit pas si l'auteur de *l'Unitéide* s'est servi du langage des dieux pour s'adresser aux immortels.

Quadrature du cercle. — Nous ne pouvons saisir le nom de l'auteur d'une note envoyée de Trieste, et relative à la quadrature du cercle, combinée au mouvement perpétuel. D'ordinaire de pareilles communications ne sont même pas mentionnées, mais M. Élie de Beaumont ayant parcouru le nouveau travail pense que, malgré son titre, il est sérieux, ne traitant que des approximations dont ces questions sont susceptibles (?). Là-dessus le président prie M. le général Morin de lire la lettre en question et de dire ce qu'il en pense. Celui-ci se récrie : « Il suffit, dit-il, après avoir jeté un coup d'œil sur la pièce, que le mot quadrature du cercle soit dans le titre pour que je refuse d'être commissaire ; il est contraire aux règlements de l'Académie de s'occuper de pareilles questions. » A quoi le président fait spirituellement observer que le savant général a fait, en définitive en exprimant son opinion, le rapport qu'il prétend refuser et qu'on n'a rien de plus à lui demander.

Panification des légumineuses. — Une invention qui pourra rendre de très-grands services, en temps de siége ou de disette, est celle que publie aujourd'hui M. Ruloz. Suivant lui, à la suite de quelques lavages préalables, la farine des pois, des lentilles, des haricots, etc., devient susceptible d'une panification parfaite. Le pain obtenu ne peut être distingué, quant à sa qualité, de celui que donne le froment.

Le phylloxéra. — Dans un nouveau mémoire très-étendu et accompagné de nombreuses planches, M. Cornu fait voir que le phylloxéra, alors même qu'il est en état d'hibernation, peut néanmoins se déplacer, quitter les portions épuisées de racines et gagner des régions plus succulentes. D'ailleurs on peut très-aisément faire cesser l'état d'hibernation; il suffit pour cela, à l'aide d'une étuve, d'élever la température à un degré comparable à la chaleur de l'été. L'insecte réveillé reprend immédiatement le cours de ses pontes, comme si l'été était réellement revenu. Quelquefois il suffit de huit jours pour que le phylloxéra ainsi arraché à sa léthargie accomplisse ses trois mues et commence à pondre.

Stabilité et métamorphoses réciproques des oxydes de l'azote.— Ce sujet, déjà étudié par beaucoup de chimistes, fournit à M. Berthelot plusieurs faits nouveaux. Ainsi l'acide hypoazotique, considéré jusqu'ici comme le plus stable des oxydes de l'azote, s'est, entre ses mains, décomposé en oxygène et en azote. Il a suffi, pour obtenir ce résultat, de soumettre le gaz, dans un tube scellé à la lampe, à une série d'étincelles électriques. Au bout d'une heure un quart, de l'acide hypoazotique était décomposé ; après 18 heures d'expériences, il n'en restait plus que les 14/100 du volume primitif, mais il ne semble pas que cette limite puisse être dépassée et, par conséquent, que la décomposition totale puisse être obtenue. On sait que plusieurs chimistes avaient pensé que l'action du bioxyde d'azote sur l'oxygène pourrait fournir un procédé eudiométrique, tout l'oxygène d'un mélange gazeux devant être absorbé par le bioxyde. Or il n'en est rien, car il ne se fait jamais soit de l'acide azoteux seul, soit de l'acide hypoazotique seul, mais un mélange de ces deux corps. Toutefois si l'on introduit dans l'appareil un corps, de la potasse par exemple, capable de retenir l'acide azoteux au fur et à mesure de sa formation, on constate qu'il ne se produit absolument que cet acide, et par conséquent que tout l'acide hypoazotique qu'on observe en opérant par le procédé ordinaire provient d'une modification subséquente de l'acide azoteux, acide qu'il est, comme on voit, impossible de conserver à l'état gazeux. M. Péligot a trouvé, de son côté, dans des recherches déjà anciennes que l'acide azoteux liquide contient toujours un excès d'oxygène; cet excès correspond à un septième, environ, d'acide hypoazotique. M. Berthelot signale à cet égard l'anomalie très-curieuse que présente la combinaison directe de l'acide azoteux avec l'oxygène pour produire l'acide hypoazotique. Contrairement à ce qu'on observe dans tous les cas analogues, il y a ici dilatation. Deux volumes d'acide azoteux s'unissent à un seul volume d'oxygène et il en résulte quatre volumes d'acide hypoazotique.

Passant au protoxyde d'azote, l'auteur a reconnu que c'est vers 500 à 520 degrés que ce gaz commence à être décomposé par la chaleur. L'étincelle électrique le décompose très-vite : en 1 minute, il y a un tiers du gaz décomposé, et, au bout de 3 minutes, les deux tiers ou les trois quarts. Le bioxyde d'azote se défait sous l'action de l'étincelle électrique. Une partie se résout en azote et oxygène et une autre en protoxyde d'azote et oxygène. Le protoxyde d'azote, à la limite, forme sensiblement les deux tiers de la portion décomposée. Sous l'influence d'un contact prolongé à froid avec le bioxyde d'azote beaucoup de substances minérales ou organiques subissent une oxydation lente et partielle.

Double élection de correspondants. — Avant de se former en comité secret, l'Académie procède à l'élection de deux correspondants dans la section de physique. M. Angstrom est nommé par 45 voix contre 2 données à M. Stokes et une à M. Tyndall. Il faut dire que plusieurs membres avaient mis par erreur, sur leur bulletin, le nom de M. Armstrong. Puis M. Billet, de Dijon, est appelé à l'unanimité à la seconde place.

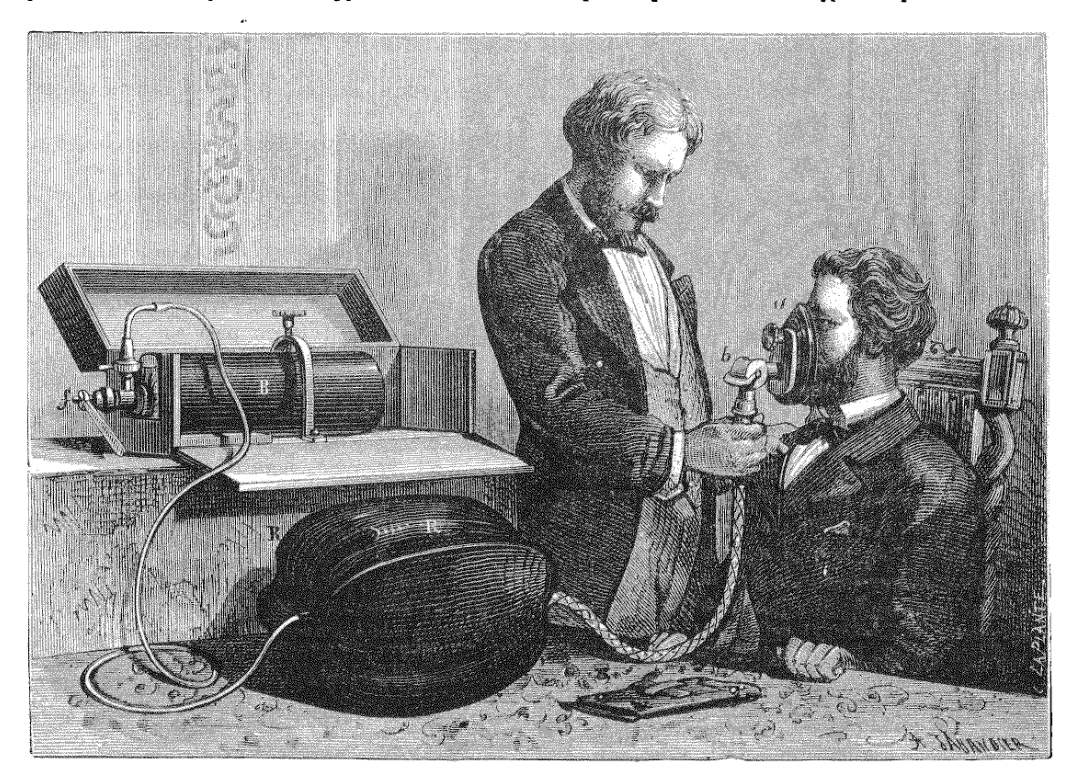
STANISLAS MEUNIER.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL, typ. et stér. de CRÉTÉ.

LE PROTOXYDE D'AZOTE

Depuis quelques années, le *gaz hilarant* semble retrouver en partie son ancienne vogue. Ce sont les Américains surtout qui ont fait revivre le protoxyde d'azote, et sur l'exemple de leurs confrères transatlantiques, un grand nombre de dentistes parisiens arrachent aujourd'hui les dents sans douleur, avec le concours du gaz de Davy. — Si l'on parle beaucoup du protoxyde d'azote, on en dit tout à la fois beaucoup de bien et beaucoup de mal : il nous a semblé que le meilleur moyen de bien apprécier les mérites ou les inconvénients de ce curieux produit était d'expérimenter ses effets sur soi-même, et nous nous sommes procuré le nouvel appareil respiratoire qui, fort peu connu de la plupart de nos lecteurs, offre en lui-même un incontestable intérêt. — Cet appareil, qui se construit exclusivement en Angleterre, a singulièrement contribué à répandre l'usage du protoxyde d'azote ; il permet à l'expérimentateur d'obtenir le gaz hilarant, immédiatement, sans préparation préliminaire, en ouvrant un simple robinet. Plus de distillation incommode de nitrate d'ammoniaque qui donne naissance non-seulement au protoxyde d'azote, mais à de petites quantités d'acide hypoazotique[1], âcre et dangereux pour les poumons ; plus de réaction délicate, difficile pour celui qui n'a pas un laboratoire à sa disposition. Le gaz aujourd'hui est préparé à l'avance à l'état de pureté, dans une fabrique de Londres ; il est comprimé par des pompes, dans des bouteilles de fer, où il prend l'état liquide ; il se conserve indéfiniment dans ces récipients à parois résistantes, soumis à une pression considérable. Si l'on ouvre le robinet d'échappement, le protoxyde d'azote liquide reprend subitement l'état gazeux, et remplit presque instantanément un sac de caoutchouc du volume de 18 litres, quantité suffisante pour produire l'anesthésie. Une bouteille de fer, qui n'est guère plus grande qu'une bouteille de vin, fournit successivement plus de 400 litres de protoxyde d'azote ; quand elle est vide, on la porte à Paris au dépôt du fabricant anglais, et l'on vous en remet une pleine en échange. L'idée de faire voyager ainsi des récipients contenant



Nouvel appareil anglais pour l'inhalation du protoxyde d'azote.

[1] On admet généralement, dans les traités de chimie, que le nitrate d'ammoniaque, soumis à l'action de la chaleur, se dédouble en protoxyde d'azote et en eau, d'après la réaction suivante :

$$\underbrace{AzO^5AzH^4O}_{\text{Azotate d'ammoniaque.}} = \underbrace{2AzO}_{\text{Protoxyde d'azote.}} + \underbrace{4HO}_{\text{Eau.}}$$

Mais la décomposition est plus complexe, et il se produit en même temps que le gaz hilarant une certaine proportion de bioxyde d'azote, qui forme bientôt des vapeurs rutilantes (acide hypoazotique). — Si l'on veut préparer du protoxyde d'azote pur, il faut avoir soin de le laver, en le faisant passer dans une dissolution de sulfate de protoxyde de fer, qui absorbe le bioxyde d'azote. Il faut avoir soin, en outre, d'employer du nitrate d'ammoniaque cristallisé et pur, bien exempt de chlorhydrate d'ammoniaque.

le protoxyde d'azote liquéfié est ingénieuse et hardie. Plus d'un physicien et plus d'un chimiste auraient certainement pensé qu'il y avait là des difficultés ou des inconvénients, mais le problème est actuellement résolu dans les meilleures conditions.

L'appareil est contenu tout entier dans une petite boîte de la grandeur d'un nécessaire de voyage ; le récipient cylindrique en fer B est placé au milieu de la boîte, comme le représente notre gravure. Il y est maintenu par une vis calante. Un ajutage à robinet est adapté à sa partie antérieure ; un tube, courbé à angle droit, est muni d'une vis qui permet d'y adapter le tube qui communique au sac de caoutchouc R. Par l'intermédiaire d'une clef, on ouvre le robinet *f*; le liquide s'échappe violemment à l'état de gaz, il fait entendre un sifflement, et le récipient de caoutchouc est rempli avec une rapidité extraordinaire. Quand le sac est plein, on ferme le robinet *f*, et l'opérateur applique contre la bouche du patient le système destiné à l'inhalation. C'est une poche concave, dont le bord, formant tampon, s'applique parfaitement sur le visage de manière à emprisonner complétement la bouche et le nez. Par le mouvement d'aspiration, une soupape *b* s'ouvre de l'extérieur à l'intérieur, et permet au protoxyde d'azote contenu dans le sac de caoutchouc de pénétrer dans les poumons ; par le mouvement d'expiration au contraire, les gaz chassés des poumons s'échappent par une soupape *a*, s'ouvrant en sens inverse de la première, c'est-à-dire de l'intérieur à l'extérieur. L'appareil est diposé de telle façon que l'on peut très-facilement s'en servir soi-même, sans aucun concours étranger ; n tient la poche respiratoire contre son visage, sans qu'on puisse craindre de prolonger involontairement l'action du gaz, puisqu'on n'a plus la force de tenir le système à sa bouche, dès que l'anesthésie fait sentir ses effets.

On a déjà souvent décrit l'action exercée sur l'économie par le protoxyde d'azote; mais chaque individu ressent en quelque sorte une impresssion différente. J'ai respiré à plusieurs reprises, un sac de protoxyde d'azote, et je n'ai pas tardé, à chaque opération, à éprouver un affaiblissement extraordinaire dans tous les membres. L'effet est vraiment singulier et ne manque pas d'un charme réel. On croirait que la vie s'éteint peu à peu, insensiblement et sans secousse; on se sent tout à coup incapable de remuer et d'agir. On s'éteint complétement jusqu'au moment du réveil ; l'insensibilité absolue ne dure guère plus de 40 à 50 secondes. C'est pendant cette courte période de temps que le chirurgien ou le dentiste accomplissent leurs opérations. Il arrive parfois que le patient n'a pas perdu connaissance, il voit, il a conscience de ce qui se passe autour de lui, mais il ne sent plus. Avant d'arriver à l'insensibilité, certains individus sont pris d'un fou rire, ce qui a fait donner le nom de gaz hilarant au protoxyde d'azote. J'ai, ces jours derniers, expérimenté sur une personne qui prenait tant de plaisir à respirer le gaz enchanteur, qu'il était difficile de lui arracher de la bouche la poche respiratoire ; à peine en avait-elle aspiré quelques litres qu'elle riait aux éclats, pendant plusieurs minutes consécutives : le rire était si violent qu'elle en éprouvait des douleurs d'entrailles, mais il lui était impossible de modérer les élans de sa gaieté.

Dans ces derniers temps, le protoxyde d'azote a été soumis à une série d'expériences remarquables[1] qui tendraient à démontrer que ce gaz est dangereux à respirer, et que, s'il produit l'anesthésie, c'est par un commencement d'asphyxie. L'objection que l'on peut faire à cette affirmation, c'est l'usage continuel du protoxyde d'azote par un grand nombre de dentistes, qui n'ont presque jamais eu d'accidents à signaler. L'inhalation du gaz, quand elle n'est pas trop longtemps prolongée, est toujours agréable, et ne laisse aucun malaise, ne cause aucune perturbation ultérieure. Nous sommes persuadé que l'emploi du protoxyde d'azote se généralisera de jour en jour, puisqu'il est aujourd'hui aussi facile de l'employer que l'éther ou le chloroforme, « ces agents merveilleux et terribles, » comme les appelait Flourens. L'anesthésie n'est-elle pas, en effet, une des merveilles des temps modernes? Quelles admirables substances que celles-là, qui arrêtent momentanément le sentiment de la vie, pour supprimer les effroyables douleurs des opérations chirurgicales !

A une époque où l'on n'avait pas soupçon de l'effet singulier exercé sur l'économie par de tels agents, l'étonnement fut extrême quand on apprit les expériences du grand chimiste Davy. Le protoxyde d'azote eut un succès universel; on ne parla que de ce gaz étrange. C'était en 1799; le médecin Beddoes, avait fondé à Clifton, près de Bristol en Angleterre, l'*Institution pneumatique*, dans le but d'étudier les gaz qui venaient de se produire entre les mains de Cavendish, de Priestley, et que Lavoisier devait éclairer d'un jour si nouveau. Davy avait été chargé d'étudier les propriétés chimiques des gaz connus jusque-là et d'examiner l'action qu'ils exercent sur l'économie vivante. Par un hasard extraordinaire, le premier gaz que respira l'illustre opérateur fut le protoxyde d'azote. Davy publia bientôt un livre fort rare aujourd'hui : *Recherches chimiques sur l'oxyde nitreux et sur les effets de sa respiration*, qui est le véritable point de départ de la méthode anesthésique.

La réputation de l'*Institution pneumatique* ne tarda pas à se répandre dans le monde civilisé tout entier. Partout, en Angleterre et en France, on voulut respirer le protoxyde d'azote, qui passa alors pour un agent merveilleux, beaucoup plus efficace à procurer des sensations extraordinaires qu'à causer l'insensibilité[2]. Tout le monde fut frappé, en effet, de l'étrange

[1] Voy. la Table de la première année de *la Nature*.

[2] Sir Humphry Davy nous paraît avoir quelque peu exagéré les *facultés intellectuelles* procurées par l'inspiration du protoxyde d'azote. Il est vrai que ce gaz excite une douce gaieté, le rire même, et cause un état de bien-aise particulier, une ivresse charmante. Mais il y a loin de là aux impressions

propriété que possédait le nouveau gaz d'exciter le rire ; peu d'expérimentateurs remarquèrent qu'il était capable de suspendre ou d'anéantir les douleurs physiques. Un fait si important n'échappa pas au perspicace Davy : « Le protoxyde d'azote, dit le grand chimiste, paraît jouir de la propriété de détruire la douleur ; on pourra probablement l'employer avec succès dans les opérations de chirurgie qui ne nécessitent pas une grande effusion de sang. » Malgré ces affirmations si nettes, si précises, il fallut attendre un demi-siècle avant que la méthode anesthésique entrât dans la pratique chirurgicale. Aujourd'hui, comme le savent nos lecteurs, elle est tout à fait admise dans tous les pays civilisés. Le protoxyde d'azote, le premier agent d'anesthésie, longtemps délaissé, revit avec vigueur, et comme nous l'avons déjà dit, le nouvel appareil, si ingénieux, si pratique dont nous avons donné la description, est pour beaucoup dans cette renaissance. Grâce à lui, les expériences seront facilitées, les doutes seront entièrement levés. Mais, pour notre part, d'après notre propre impression, nous croyons pouvoir affirmer que le précieux anesthésique de Davy est exempt de danger réel. Nous n'hésiterions pas à conseiller son emploi dans les opérations chirurgicales.

GASTON TISSANDIER.

LE MACROPODE DE LA CHINE

OU POISSON DE PARADIS. — SON EMBRYOGÉNIE ET SES MÉTAMORPHOSES.

Il existe à Paris, dans les aquariums de M. Carbonnier, une splendide phalange de petits poissons chinois récemment introduits en France et, par conséquent, encore assez rares pour n'être pas généralement connus. Cependant l'élégance de leurs formes, l'éclat de leurs couleurs, la grâce de leurs mouvements, la singularité de leurs mœurs et l'existence chez eux de métamorphoses, aussi réelles que celles des batraciens, en voilà certes beaucoup plus qu'il n'en faut pour attirer un moment l'attention du lecteur sur ces jolis poissons que les naturalistes ont désignés sous le nom de *Macropodes* (*longs pieds*), à raison du grand développement de leurs nageoires et surtout de leurs nageoires caudales.

Dans une série de Mémoires insérés au *Bulletin de la Société d'acclimatation de Paris* (années 1870 et 1872), M. Carbonnier a décrit avec autant d'élégance que d'exactitude les caractères zoologiques, les mœurs et les amours du Poisson de paradis. Il nous a fait connaître le nid d'écume, si artistement construit par le mâle, les soins touchants que celui-ci prend des œufs et des petits qui en naissent ; enfin les obstacles que lui-même a dû surmonter pour assurer la conservation et la reproduction de ses élèves aquatiques, originaires du Céleste-Empire.

La Nature a déjà publié[1] un intéressant résumé des observations de cet habile pisciculteur, mais elle n'a rien dit du développement des Macropodes dans l'œuf et hors de l'œuf.

Nous croyons donc remplir une lacune importante en donnant ici un aperçu sommaire des faits nouveaux que nous avons pu constater, en étudiant, l'an dernier et cette année même, l'embryogénie du petit poisson chinois[2].

Ceux de nos lecteurs qui voudront prendre une connaissance plus complète des résultats que nous avons obtenus pourront consulter la *Revue des sciences naturelles*[3], dirigée par M. E. Dubreuil, ou mieux encore les *Mémoires de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres*, de Toulouse, pour l'année 1873.

Plus on étudie l'embryogénie, plus on acquiert la conviction qu'un nombre d'animaux bien plus grand qu'on ne le pensait, il y a quelques années à peine, subissent, après leur naissance, des métamorphoses plus ou moins considérables. Les mammifères et les oiseaux sont, parmi les vertébrés, les seuls qui dérogent à la loi générale, et encore, pour les ranger dans l'exception, faut-il un peu tenir compte des

sublimes, décrites par l'illustre savant. Il nous semble curieux de reproduire le passage le plus remarquable du livre de Davy :

« Je respirai le gaz pur. Je ressentis immédiatement, dit le grand chimiste, une sensation s'étendant de la poitrine aux extrémités ; j'éprouvais dans tous les membres comme une sorte d'exagération du sens du tact. Les impressions perçues par le sens de la vue étaient plus vives ; j'entendais distinctement tous les bruits de la chambre, et j'avais très-bien conscience de tout ce qui m'environnait. Le plaisir augmentant par degrés, je perdis tout rapport avec le monde extérieur. Une suite de fraîches et rapides images passaient devant mes yeux ; elles se liaient à des mots inconnus et formaient des perceptions toutes nouvelles pour moi. J'existais dans un monde à part. J'étais en train de faire des théories et des découvertes, quand je fus éveillé de cette extase délirante par le docteur Kinglake, qui m'ôta le sac de la bouche. A la vue des personnes qui m'entouraient, j'éprouvais d'abord un sentiment d'orgueil ; mes impressions étaient sublimes, et, pendant quelques minutes, je me promenai dans l'appartement indifférent à ce qui se disait autour de moi. Enfin, je m'écriai avec la foi la plus vive et de l'accent le plus pénétré : *Rien n'existe que la pensée, l'univers n'est composé que d'idées, d'impressions de plaisir et de souffrance.* Il ne s'était écoulé que trois minutes et demie durant cette expérience, quoique le temps m'eût paru bien plus long, en le mesurant au nombre et à la vivacité de mes idées ; je n'avais pas consommé la moitié de la mesure du gaz, je respirai le reste avant que les premiers effets eussent disparu. Je ressentis des sensations pareilles aux précédentes ; je fus promptement plongé dans l'extase du plaisir, et j'y restai plus longtemps que la première fois. »

[1] Voy. la table du premier volume.

[2] M. Georges Pouchet s'est aussi occupé du même sujet, presque en même temps que nous, et il est arrivé à des résultats, à très-peu de chose près, identiques aux nôtres, sans cependant s'apercevoir, paraît-il, qu'il avait sous les yeux de vraies métamorphoses ; du moins n'a-t-il pas une seule fois prononcé ou écrit ce mot. (Voy. son Mémoire intitulé : *Observations sur le développement d'un poisson du genre* MACROPODE, Mémoire inséré dans la *Revue zoologique* de M. Guérin-Méneville, numéro du 10 octobre 1872.)

Notre premier travail sur l'embryogénie du *Poisson de paradis* a été communiqué à l'Institut, le 30 septembre de l'année 1873.

[3] Livraison de mars 1873.

changements, souvent très-marqués, que l'âge, les saisons, l'époque des amours, etc., amènent dans bon nombre d'espèces appartenant à ces deux classes de Vertébrés.

Les métamorphoses des Reptiles batraciens (*crapauds*, *grenouilles*, *salamandres*) sont connues et parfaitement décrites depuis longtemps. Pline en parle, mais en mêlant à chaque instant l'erreur avec la vérité. Ovide les a décrites de manière à ne pas être démenti par les naturalistes, sauf toutefois en ce qui regarde l'origine singulière qu'il attribue à ces reptiles, en les faisant naître de la boue des marais.

Semina limen habet virides generantia ranas.
OVIDE.

« Le limon contient des semences ou des germes qui donnent naissance aux vertes grenouilles. »

Quant aux poissons, bien que l'embryogénie de certaines espèces ait été étudiée avec soin par plusieurs observateurs très-habiles, il était naguère encore généralement admis qu'ils sortaient de l'œuf avec les formes et les organes qu'ils devaient toujours conserver. Erreur grave et d'autant plus étonnante, que les œufs des poissons, par leur transparence habituelle, par leur grand nombre chez un seul et même individu femelle, par l'extrême facilité avec laquelle on peut les féconder artificiellement, offrent à l'observateur des moyens d'étude jusqu'à présent trop négligés. Aussi, concevons-nous très-bien que le professeur Agassiz ait excité une surprise générale lorsqu'il y a huit ou neuf ans, il est venu dire aux naturalistes que l'*Argyvopelecus hemigymnus* (Cuvier), n'était pas autre chose que la Dorée ou poisson Saint-Pierre (*Zeus faber*, Linné), et que le genre *Sarchirus* de Rafinesque était un jeune Lepidostée.

Dans une lettre adressée à M. Milne Edwards, de l'Institut, le 26 décembre 1864, le célèbre professeur de Cambridge (États-Unis), s'exprimait ainsi qu'il suit : « Je me propose prochainement de faire voir comment certains petits poissons, ressemblant d'abord à des Gadoïdes ou à des Blennoïdes, passent graduellement au type des Labroïdes et des Lophioïdes. Je pourrais également montrer comment certains embryons, semblables à des têtards de grenouilles ou de-crapauds, prennent peu à peu la forme de Cyprinodontes, comment certains Apodes se transforment en jugulaires ou en Abdominaux, et certains Malacoptérygiens en Acanthoptérygiens, et enfin comment on pourra fonder une classification naturelle des Poissons sur la correspondance qui existe entre leur développement embryogénique et la complication de leur structure à l'état adulte[1]. »

[1] Agassiz, *Annales des sciences naturelles*, t. III, Ve série, p. 56. — Au moment même où nous corrigeons les épreuves de cet article, nous apprenons la mort du professeur Agassiz. Qu'il nous soit permis de consigner ici l'expression de nos vifs regrets, à l'occasion de la perte immense que les sciences naturelles viennent de faire en la personne de l'illustre zoologiste.

Nous ignorons si, depuis l'époque où il écrivait ces lignes à M. Milne-Edwards, l'illustre naturaliste dont nous venons de citer les paroles s'est occupé d'un ouvrage spécial sur les métamorphoses des poissons. Mais nous n'avons pas voulu laisser échapper l'occasion toute récente de nous convaincre de l'exactitude de ses assertions. Nous avons donc profité de l'obligeance de M. Guy, dont le magnifique *aquarium toulousain* renfermait un couple de *Macropodes* en voie de reproduction ; et, en suivant jour par jour, heure par heure, le développement de ces jolis poissons chinois, nous avons pu, nous l'espérons du moins, mettre hors de doute les curieuses transformations qu'ils subissent et confirmer ainsi, par nos observations personnelles, celles du savant Américain.

L'œuf du *Macropode* est de couleur blanche et de la grosseur d'un grain de pavot.

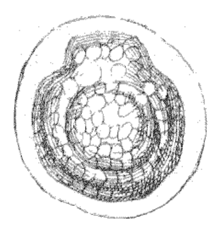


Fig. 1. — Œuf du premier jour, observé à 4 heures et demie du soir.

Il se compose d'une coque transparente et d'un *vitellus* (ou *jaune*) formé de nombreux globules, qu'accompagnent beaucoup de vésicules graisseuses groupées autour d'une vésicule plus grosse et occupant le centre de l'œuf en voie d'évolution. Bientôt de petites éminences apparaissent à la surface du vitellus et occupent la place où devront se montrer, quelques heures plus tard, la tête, les yeux, et, au pôle opposé, la partie caudale elle-même. Ces mamelons font partie d'une couche dite *blastodermique*, ou *blastoderme*, qui constitue les premiers rudiments du corps de l'embryon et s'étend circulairement autour du jaune, qu'elle recouvre en partie.

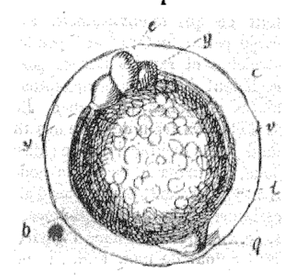


Fig. 2. — Œuf observé le deuxième jour après la fécondation, à 6 heures du matin ; *y*, *y*, les yeux ; *e*, éminence plus claire qui les sépare ; *q*, saillie représentant la queue ; *b*, blastoderme ; *v*, vitellus avec ses gouttes huileuses et ses globules ; *c*, coque ou membrane extérieure de l'œuf ; *l*, liquide albumineux.

Vers le soir du second jour, la tête se dessine ; l'œil et son cristallin se voient distinctement ; le tronc et la queue sont toujours recourbés autour de

la masse vitelline, qui à ce moment est parsemée, comme le corps lui-même, de taches noirâtres, plus ou moins stelliformes. Le cœur existe et il a commencé à battre déjà depuis longtemps (dès la 40e heure) ; la circulation du sang est établie, soit dans le système géneral (du moins en partie), soit dans la vésicule vitelline; mais elle subira plus tard des modifications importantes, en rapport avec le progrès de l'évolution embryonnaire.

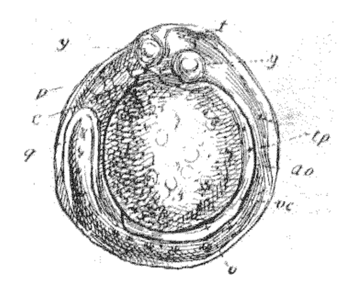


Fig. 3. — Embryon près d'éclore. La tête t et le corps sont enroulés autour du vitellus; t, p, taches pigmentaires; y, y, yeux; c', cœur; v, vésicule ombilicale déjà semée de taches pigmentaires et renfermant une grosse goutte huileuse et des gouttes plus petites; ao, aorte: vc, veine cave, envoyant une branche à la vésicule vitelline où la circulation du sang est établie; p, palette natatoire à l'état rudimentaire; q, la queue.

Au commencement du 3e jour (celui où le travail est le plus actif), le cerveau se montre à travers les parois demi-transparentes et non encore ossifiées du crâne ; les yeux se meuvent dans leurs orbites ; les capsules auditives se présentent sous la forme de deux cavités contenant chacune deux *otolithes* ou petites *pierres* destinées à renforcer l'audition. L'embryon exécute dans l'œuf des mouvements assez vifs. Enfin, soixante ou soixante-cinq heures après la fécondation, le petit poisson brise ses enveloppes,

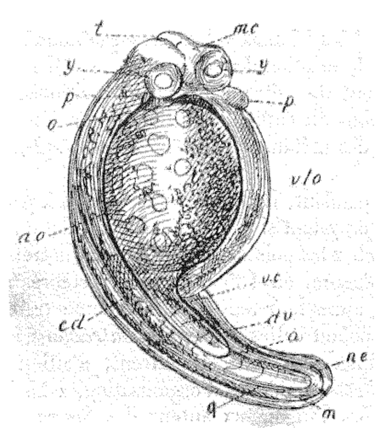


Fig. 4. — Embryon éclos, âgé de quatre heures de plus que le précédent. Les mêmes lettres indiquent les mêmes parties que dans la fig. 3 : ao, artère aorte, qui se continue en formant une anse a avec la veine cave vc, v, l, o, veines et lacunes ombilicales; p, p, palettes natatoires; cd, corde dorsale avec ses divisions vertébrales dv; m. masses musculaires divisées; ne, nageoire embryonnaire; mc, masses cérébrales.

dégage sa queue en l'étendant, tandis que la tête et le tronc restent appliqués sur l'énorme vésicule vitelline qui, longtemps encore, doit fournir à sa nourriture et au développement de certains organes de nouvelle formation (*branchies et appareil branchial, intestins, foie, appareil buccal, etc.*)

Lorsque l'embryon sort de l'œuf, il offre l'aspect d'un têtard de Batraciens. Ses deux gros yeux sont encore dépourvus de toute matière colorante ; il n'a ni bouche, ni intestin, ni orifice anal. Pas de branchies, pas de squelette osseux, pas de nerfs périphériques visibles, pas d'organes secréteurs de la bile ou de l'urine, pas de nageoires, si ce n'est deux espèces de palettes pectorales, qui n'entreront en fonctions que deux ou trois jours après la naissance. Mais la queue et l'abdomen sont entourés d'une membrane délicate et transparente (*nageoire embryonnaire*), continue, dans laquelle prendront naissance, vers la fin du second mois, les vraies nageoires, dorsale, caudale et ventrales, avec les rayons osseux qui les supportent. Absence complète d'écailles.

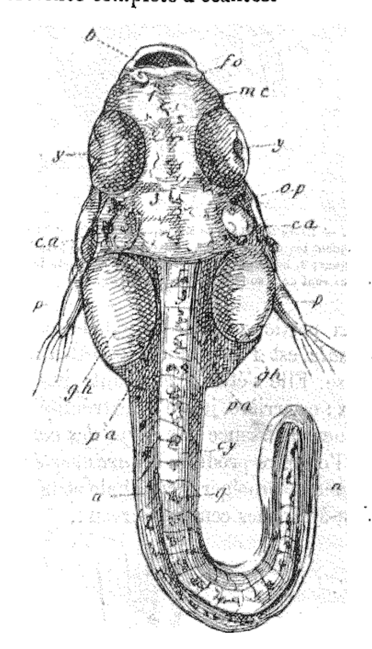


Fig. 5. — Embryon larvaire de Macropode, âgé de huit jours; b, bouche; y, y, yeux; fo, fossettes olfactives; ca, capsules auditives; mc, masses cérébrales peu distinctes et vues par transparence; op, opercules qui s'ouvrent en même temps que la bouche, et en dehors desquelles j'ai cru voir, de chaque côté, un des rayons branchiostéges avec des cils en mouvement; p, p, palettes natatoires ou nageoires pectorales; gh, grosse goutte huileuse du vitellus, comme devenue bifide par l'application de la partie dorsale de l'abomen à sa surface; pa, parois abdominales qui commencent à englober la goutte bifide; q, queue; n, nageoire embryonnaire. A travers la peau, parsemée de *chromoblastes*, dont plusieurs déjà sont étoilés; on aperçoit la corde dorsale, divisée en cylindres cy, ainsi que les masses musculaires m, indiquées par des lignes de séparation. L'animal est vu en dessus. Pour ne pas compliquer la figure, on n'a pas représenté les vaisseaux sanguins, où la circulation est très-active, et qu'on aperçoit encore, grâce à la demi-transparence des tissus. 1 lobe olfactif. 2 lobes optiques; 3 hémisphères cérébraux.

Mis dans une goutte d'eau sur le porte-objet du microscope, le petit *Macropode* qui vient d'éclore y frétille vivement par intervalles, bien qu'on n'aperçoive encore chez lui aucune fibre musculaire, organe essentiel du mouvement. Sa taille est alors d'un millimètre et demi, dont la queue occupe près des deux tiers.

Tous les organes ou tous les appareils dont nous

venons de signaler l'absence se montrent à des intervalles de temps très-divers.

Ainsi la bouche apparaîtra seulement vers le 3e jour après la naissance; l'intestin, trois jours plus tard; les reins, la vessie urinaire, beaucoup plus tard encore.

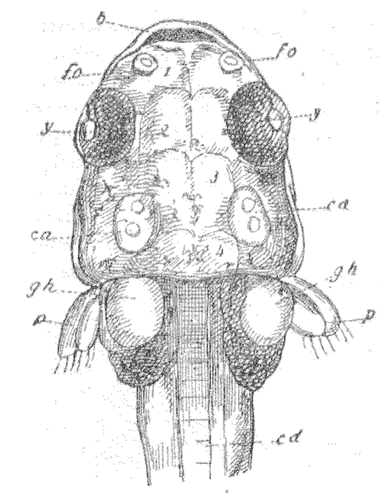


Fig. 6. — Larve ou têtard de Macropode, âgé de près d'un mois. Les lettres indiquent les mêmes parties que dans la fig. 5; 1, lobes olfactifs; 2, lobes optiques; 3, hémisphères cérébraux; 4, cervelet. Les grosses gouttes huileuses sont déjà considérablement réduites.

La partie centrale du squelette futur, ou *corde dorsale*, est d'abord toute cellulaire, puis cartilagineuse. Elle s'étend, en avant, jusque derrière les yeux: en arrière, jusqu'à l'extrémité de la queue. Elle donnera naissance aux *corps des vertèbres;* la gaîne qui l'entoure produira les *arcs vertébraux* destinés à loger et à protéger l'encéphale et la moelle épinière, c'est-à-dire les centres nerveux.

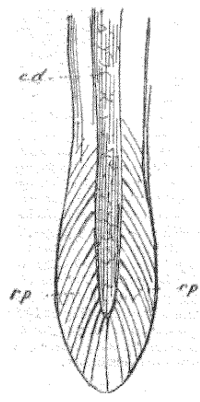


Fig. 7. — Portion postérieure de la queue d'un embryon larvaire, âgé de huit jours; *cd*, corde dorsale; *rp*, rayons primitifs de la future nageoire caudale, vus à travers la nageoire embryonnaire.

Enfin, les écailles, revêtues chez l'adulte de couleurs si éclatantes et si variées, n'apparaîtront que plus tardivement encore : ce qui, du reste, est le cas ordinaire chez presque tous les poissons, *L. Pœcilie de Surinam* exceptée.

Les vertèbres et les longues apophyses, supérieures et inférieures, dont elles sont munies, étaient bien formées chez un petit *Macropode* que nous avons observé deux mois après sa naissance; mais les écailles ne l'étaient pas encore.

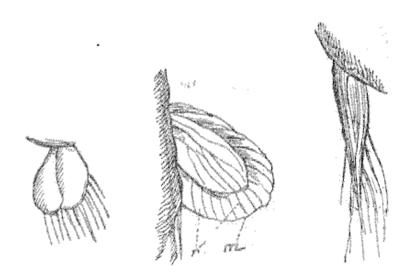


Fig. 8, 9, 10. — Nageoires pectorales à divers degrés de développement. En *m*, on voit la fine membrane qui réunit les rayons *r*, jusqu'alors isolés.

D'importantes modifications, que nous ne saurions décrire sans l'aide de nombreux dessins, ont lieu soit dans la circulation, soit dans la respiration, laquelle, avant de s'opérer par des branchies, s'exécute uniquement au moyen d'un organe transitoire (la *vésicule vitelline*) qui disparaîtra vers le milieu du second mois.



Fig. 11. — Taches pigmentaires, ou *chromoblastes*, à divers degrés de développement.

Malgré les lacunes volontaires que nous signalons dans la description des phénomènes relatifs au développement de notre petit poisson chinois, ce que nous avons dit suffit, et au delà, pour démontrer la réalité des métamorphoses chez cette splendide espèce.

Et cependant, il y a quelques années à peine, les savants croyaient si peu à l'existence des métamorphoses chez les poissons, que M. de Quatrefages affirmait encore, en 1855, que ces vertébrés ne sont soumis, après leur naissance, à aucune transformation rappelant celles des *reptiles batraciens*, avec lesquels plusieurs d'entre eux offrent, d'ailleurs, de si grandes ressemblances d'organisation. « Le poisson, disait alors l'ingénieux auteur des *Souvenirs d'un naturaliste, le poisson sort de l'œuf complétement formé*[1]. »

Un an après, Auguste Müller découvrait que l'Ammocète, ou *lamprillon* de nos pêcheurs, n'est rien autre chose que le jeune âge, que l'embryon larvaire d'une *lamproie*, le *sucet*, ou *petite lamproie de rivière* (*Petromyzon Planeri* de Bloch).

[1] De Quatrefages, *les Métamorphoses* (*Revue des Deux Mondes*, livr. du 1er avril 1855, p. 6 du tirage à part).

De son côté, M. Blanchard affirme que les *anguilles* de nos eaux douces « sont certainement des larves; » ce sont, suivant lui, « des êtres incapables de se reproduire, des êtres qui doivent subir des changements avant de satisfaire à la loi de la reproduction[1]. »

Mais cette assertion n'est appuyée sur aucune preuve décisive, sur aucune observation directe propre à entraîner la conviction. M. Blanchard n'a pas vu par lui-même, et nul encore n'a constaté les changements probables que le savant professeur du Muséum soupçonne, mais ne démontre pas.

Il n'en est pas de même en ce qui concerne le *Macropode paradisien.*

Personne, en effet, après ce que nous avons vu et fait voir à des témoins compétents, personne aujourd'hui ne peut douter que nos petits poissons ne subissent, après leur éclosion, des changements presque aussi considérables que le sont ceux que l'on connaît depuis longtemps chez les têtards des *Batraciens.* Au sortir de l'œuf, on ne l'a pas oublié, l'embryon du *Poisson de paradis* est, en effet, un vrai têtard, et cette forme insolite avait frappé M. Carbonnier lui-même[1]. »

De plus, chez le *Macropode*, comme chez la *grenouille*, il y a :

1° *Formation de parties nouvelles* (bouche, intestin et ses annexes, branchies, appareil générateur, nageoires ventrales, dorsales et caudales; écailles, squelette osseux);

2° *Disparition de parties précédemment existantes* (vésicule ombilicale et ses vaisseaux transitoires, membrane caudale ou nageoire embryonnaire);

3° *Modification.* La modification s'observe dans la forme du corps, dans la structure du cœur, dans le nombre et dans la distribution des vaisseaux sanguins, dans les yeux, d'abord immobiles et privés de pigment; dans la place qu'ils occupent, dans la nageoire embryonnaire, d'où sortiront les vraies nageoires impaires, etc.

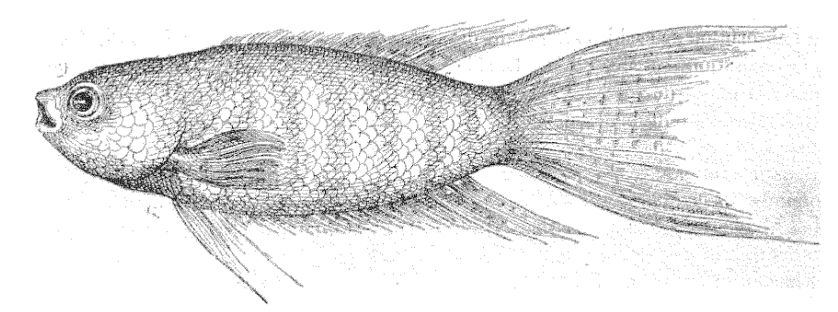


Fig. 12. — Macropode mâle. (Grandeur naturelle.)

Or, *formation, disparition, modification :* tels sont les trois modes essentiels que comprend cette opération très-complexe qu'on appelle *métamorphose*, et dont, si je ne me trompe, l'embryogénie du *Macropode* nous a rendus témoins. Nous avons tout lieu de penser que les observations du professeur Agassiz établiront bientôt la généralité de ce phénomène chez les poissons osseux, peut-être même chez tous les poissons.

A l'histoire du *Macropode* se rattache une des pages les plus tristes et les plus sanglantes de l'histoire de Paris, ou pour mieux dire, de notre histoire nationale. Après des peines infinies, M. Carbonnier était parvenu à élever, avec un plein succès, environ 300 alevins, dont le nombre, au printemps de 1870, se réduisait à 55, malgré le chauffage artificiel (au *gaz* ou à la *lampe*) auquel il avait soumis les réservoirs où il les avait placés, malgré le soin qu'il avait pris de les maintenir, pendant l'hiver de 1869, à une température convenable (de 12 à 20° centigrades), et de leur donner une pâture très-difficile à recueillir alors dans la glace des fossés[2]. Heureusement que, dès les premiers jours d'avril 1870, la température extérieure devint sensiblement égale à celle des aquariums. M. Carbonnier avait disposé isolément les couples destinés à la reproduction; le 15 juin, les pontes commencèrent et donnèrent de nombreux produits.

Mais il n'a fallu rien moins qu'une persévérance rare, jointe à un amour de la science poussé presque jusqu'à la passion, pour soutenir le courage de M. Carbonnier au milieu des luttes pénibles et douloureuse qu'il a eues à soutenir pour mener à bien sa louable entreprise, Félicitons-le donc d'avoir triomphé des difficultés que lui opposaient tout à la fois, et la rigueur de l'hiver sibérien de 1870-71, et les cruelles exigences des ennemis de la patrie.

[1] Blanchard, *les Poissons des eaux douces de la France*, p. 490. Paris, 1866.

[1] Dans un de ses intéressants Mémoires sur le macropode, M. Carbonnier affirme que, *huit jours après sa naissance, le petit animal est entièrement formé.* C'est là une erreur grave; car il résulte de nos observations toutes récentes (23 octobre 1873), que les Macropodes âgés de deux mois n'ont encore acquis ni les formes définitives, ni tous les organes de l'adulte.

[2] Cette pâture se composait d'animalcules infusoires (*monades, kolpodes, paramécies*, etc.), de petits crustacés (*cyclopes, daphnies*, etc,), et de larves d'éphémérines récemment écloses. Le macropode adulte se nourrit volontiers de *naïs*, ou de viande hâchée très-menu et comme réduite en poudre.

On ne peut toutefois se défendre d'une juste émotion en lisant, dans ses Mémoires, toutes ses tribulations de savant, toutes ses douleurs de citoyen, pendant le siége de Paris, et les événements à jamais déplorables qui précédèrent ou suivirent la capitulation. Dr N. Joly (de Toulouse).

LES SOURCES DU NIL

Le fleuve saint, le mystérieux Nil des anciens, a dans tous les temps attiré l'attention des voyageurs. Les particularités singulières qui le distinguent des autres cours d'eau du globe sont bien faites, en effet, pour éveiller la curiosité. Alors que tous les fleuves, pendant la chaleur de l'été, deviennent des ruisseaux, seul le Nil coule à grands flots, déborde, inonde les plaines de la basse Égypte, dépôt alluvionnaire qui lui doit sa naissance. Immense et majestueux, il coule ou plutôt il glisse lentement sur une faible pente sans que l'absorption des sables altérés du désert, sans que l'évaporation, sous ce climat torride, semblent diminuer la masse de ses eaux. Ce phénomène anomal avait attiré l'attention des anciens et l'on trouve l'exposé de leurs hypothèses, le récit de leurs expéditions, dans les ouvrages d'Ératosthène, de Pline et de Ptolémée. Ils connaissaient l'Atbara, tributaire venu de l'Abyssinie, l'Astapus ou fleuve Bleu qui sort du lac Dembea et se déverse dans le Nil, à la hauteur de Khartoum. Quant au Bahrel-Abjad ou fleuve Blanc, considéré par eux comme la tête du fleuve, des centurions envoyés par Néron le remontèrent jusqu'à d'immenses marais, qu'ils ne purent franchir. Enfin Ptolémée, qui avait puisé ses informations dans l'ouvrage perdu de Marin de Tyr, affirme que, dans le sud, court de l'est à l'ouest une chaîne de montagnes (les monts de la Lune), toujours couverte de neige ; les ruisseaux auxquels elle donne naissance forment deux lacs d'où s'échappent deux rivières qui engendrent, en se réunissant, le cours véritable du fleuve. Ces renseignements que nous avons longtemps rejetés de parti pris, que nous avons traités de fables ridicules, sont à peu près exacts ; encore faut-il attribuer les erreurs de détail au défaut des connaissances mathématiques des anciens ; nous avons vécu sur ces seules données jusqu'à ces derniers temps, où des explorations répétées viennent de jeter une vive lumière sur un problème qui a si longtemps tenu en échec la perspicacité des géographes.

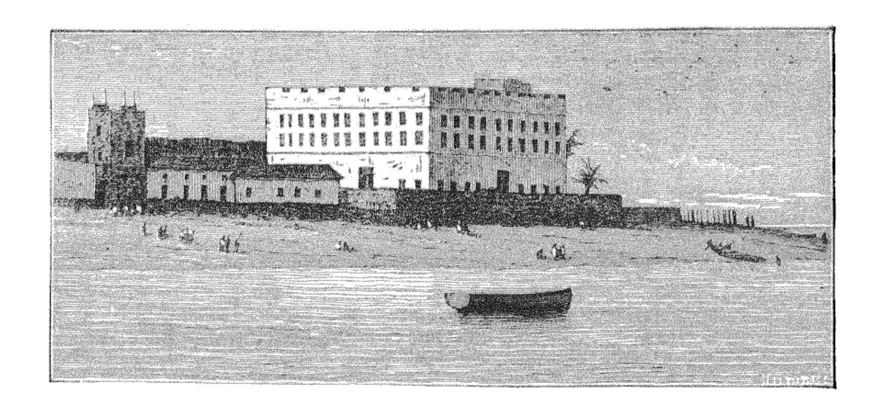
Il faut arriver aux voyages de la fin du dix-huitième siècle, à l'expédition française en Égypte, pour que l'attention publique s'intéresse aux choses de l'Afrique. Mais c'est à Méhémet-Ali que revient l'honneur d'avoir fait, dans les temps modernes, la première tentative sérieuse vers les sources du Nil. L'expédition qu'il envoya en 1849 franchit les marais qui avaient arrêté les centurions de Néron et parvint jusqu'à Gondo-Koro, par 5 degrés de latitude nord. Cependant, si les sources du Nil étaient situées, comme l'affirmait Ptolémée, si loin dans le sud, n'était-il pas plus facile et moins long de les atteindre en partant de la côte orientale d'Afrique ? Telle est la réflexion qui détermina un jeune officier de la marine française, M. Maizan, à chercher sur le rivage de la mer des Indes un point, près de l'équateur, d'où il pût s'engager dans l'intérieur à la suite des caravanes des marchands d'ivoire. Il débarqua donc dans l'île de Zanzibar, y apprit la langue du pays, réunit sa cargaison et se mit en route. A peine débarqué à Bagamoyo, en face de Zanzibar, il fut attiré dans l'intérieur par les pompeuses promesses du chef Mazoungera et assassiné par lui avec des raffinements de cruauté. Bien que les résultats de cette expédition avortée dès son début aient été nuls, elle révéla du moins à Speke et à Burton la route qu'ils devaient suivre douze ans plus tard.

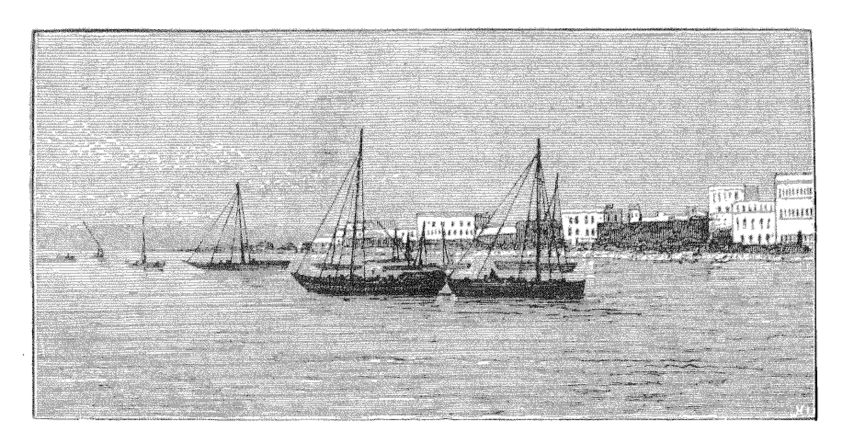
Vers la même époque, en 1843, une mission était fondée dans la ville de Mombaz, au-dessus de Zanzibar, par le docteur Krapf, qui était rejoint trois ans après par le révérend Rebmann. Les deux missionnaires, bientôt familiarisés avec la langue du pays, firent des courses dans l'intérieur et se procurèrent des renseignements tout nouveaux sur une étendue de pays de deux ou trois degrés. Leur découverte la plus importante fut celle de deux pics neigeux, le Kilimandjaro et le Kénia, dont le premier situé entre trois et quatre degrés au sud de l'équateur, et le second par deux degrés plus au nord. Bien qu'ils n'aient pu s'en approcher, ils constatèrent du moins que ces montagnes, pour conserver ainsi des neiges éternelles presque sous l'équateur, devaient s'élever de 12 à 15,000 pieds au-dessus du niveau de la mer.

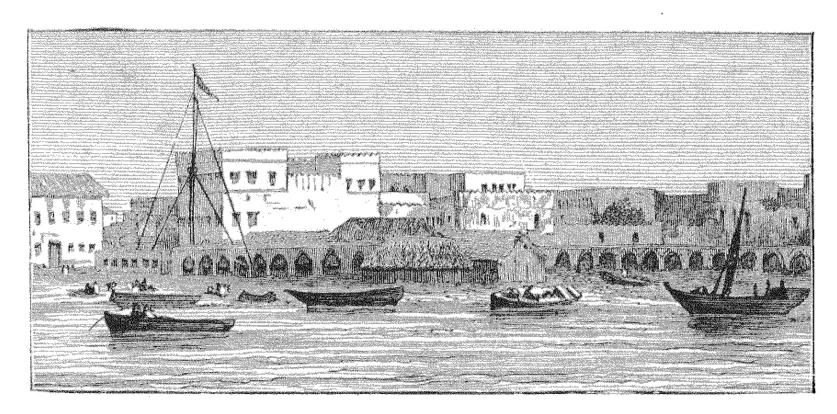
Étaient-ce les monts de la Lune de Ptolémée ? Supposition qui ne manquait pas de vraisemblance, car les indigènes parlaient de deux lacs, les lacs Baringo et Zamburu, d'où s'échappaient plusieurs rivières dont l'une portait le nom de Toumbirih : c'était là tout au moins une curieuse coïncidence, car près de Gondo-Koro, le Nil est désigné par les indigènes sous le nom de Toubiri.

Les rapports et les découvertes successives des missionnaires frappèrent l'esprit d'un officier de l'armée des Indes, Richard Burton, qui, dans l'espoir de trouver la solution du problème que les missionnaires n'avaient fait qu'entrevoir, résolut de tenter une expédition en suivant la route montrée par M. Maizan. Après avoir obtenu du gouvernement anglais et de la Société de géographie de Londres, des subsides considérables, après s'être associé le lieutenant Speke, il se rendit à Zanzibar, point de départ des explorateurs africains. Nous reproduisons ci-contre quelques vues de cette ville, extraites du curieux ouvrage de M. Stanley (*Comment j'ai retrouvé Livingstone*), et dont nous parlerons plus en détail, dans la suite. Ce fut au mois de juin 1857, que les deux voyageurs, ayant débarqué sur le continent, s'avancèrent à travers le terrain marécageux, pestilentiel, alluvionnaire qui s'étend jusqu'au rebord escarpé qui défend le

plateau de l'Afrique contre les violences de la mer. A la sortie de cette dernière région alpestre éminemment salubre, les explorateurs s'avancèrent dans un pays de plaines (de 900 à 1,400 pieds au-dessus du niveau de la mer) qui les conduisit à travers une série de peuplades toujours en guerre entre elles jusqu'au pays d'Ounyamouézi (pays de la Lune), connu des Portugais depuis le seizième siècle. La capitale de ces peuples, Kaseh, est un centre commercial important où tous les trafiquants arabes d'esclaves et d'ivoire ont d'immenses entrepôts. Parfaitement accueillis, MM. Burton et Speke, qui avaient pris quelque repos, rassemblé des vivres et obtenu des renseignements, s'avancèrent dans l'ouest. Après avoir traversé, pendant soixante-quinze lieues une contrée bien arrosée, soigneusement cultivée et qui s'abaissait graduellement, les deux voyageurs atteignirent, le 13 février 1858, une ligne de hauteurs d'où ils aperçurent une immense nappe d'eau, le lac Tanganyika, sur le bord duquel se détachait la ville







Vues de Zanzibar.

d'Udjidji. Situé entre le 27e et le 28e degré de longitude, le Tanganyika, lac aux eaux douces et poissonneuses, s'étend du 8e au 5e degré de latitude australe, long de 250 milles, il ne dépasse pas 30 à 35 milles dans sa plus grande largeur et se trouve enserré de de tous côtés dans un cirque de collines rocheuses hautes de 600 à 900 mètres.

Après deux mois d'explorations et de courses incessantes en canot sur le lac, les voyageurs reprirent la route de Kaseh. Mais leurs démêlés constants avec les chefs de peuplades, contre l'avidité desquels ils étaient forcés de défendre leur cargaison, les fatigues de la route et les fièvres paludéennes avaient altéré la santé de MM. Speke et Burton. Ce dernier même fut obligé de s'arrêter à Kaseh, tandis que son compagnon, grâce aux renseignements donnés par les naturels, découvrait après vingt-cinq jours de marche un nouveau lac auquel il donnait le nom de Victoria-Nyanza. Speke ne put malheureusement faire qu'une courte reconnaissance du lac dans sa partie méridionale, qu'il fixe par 2 degrés 41 minutes. La différence de niveau entre le Victoria et le Tanganyika lui fit croire que ces deux lacs appartenaient à des bassins hydrographiques différents, car le Victoria s'élevait de 1,008 mètres et le Tanganyika de 925 mètres seulement au-dessus du niveau de la mer.

Les résultats de cette expédition étaient considérables. L'intérieur du continent n'était pas, comme on l'avait cru jusqu'alors, un immense désert de sable, mais une série de pays accidentés, des collines abruptes, stériles, des pics sourcilleux couverts de neiges éternelles, des plaines fertiles, habilement cultivées, bien arrosées et de riantes vallées avec une végétation luxuriante; au centre, un groupe de grands lacs qui recevaient les eaux des montagnes et se déversaient à leur tour, pensait Speke, en fleuves considérables. « La Victoria, disait-il, était le réservoir la source du Nil. »

La découverte du capitaine Speke fit grand bruit en Angleterre : la question était résolue; mais à ce premier enthousiasme succédèrent bientôt et la réflexion et l'examen approfondi des résultats obtenus. Speke, lui-même, pour mettre fin aux dissentiments qui s'étaient élevés au sein de la Société de géographie et du monde savant, résolut de compléter sa découverte et de suivre jusqu'à Gondo-Koro la rivière que les naturels lui avaient dit s'échapper de l'extrémité septentrionale du Victoria-Nyanza. Il s'adjoignit pour cette nouvelle expédition le capitaine Grant, de l'armée des Indes, et débarqua à Zanzibar au mois d'août 1860. Ce ne fut pas chose facile que de réunir les porteurs et l'escorte qui devaient accompagner les voyageurs; toutes les mesures semblaient bien prises, lorsque le capitaine Speke, fort de l'expérience de sa première tentative, se mit en route. Mais une famine épouvantable, les ravages des négriers, les exigences des naturels retinrent un an entier l'expédition dans les contrées que Speke avait autrefois si facilement parcourues. Ce fut à la fin de 1861 seulement qu'il atteignit le Victoria. Les deux explorateurs recueillirent sur ses bords, pendant toute une année, une quantité d'informations sur les habitants et les pays voisins, ainsi que sur le régime hydrographique auquel appartenait le Victoria. L'étendue de ce lac serait de 75 lieues; sa largeur serait au moins aussi considérable; ses eaux, peu profondes, ont dû s'élever autrefois beaucoup plus haut. Le climat, grâce à l'élévation du pays, est excessivement doux, mais les pluies continuelles le rendent malsain et en font le séjour de fièvres pernicieuses. C'est à cette persistance des pluies pendant toute l'année, mais surtout pendant les mois d'octobre et de novembre, d'avril et de mai, qu'il faut attribuer les crues du Nil qui correspondent à ces époques. Le résultat le plus important de cette première partie du voyage est dans l'assurance donnée par les indigènes de l'existence au nord-est du Victoria d'un autre grand lac, le Baringo, celui-là même dont avaient entendu parler les missionnaires de Mombaz. Enfin un autre lac, au moins aussi important, le Mwoutan-Nzighé, se trouverait au nord-ouest sur le bord opposé du Nyanza à huit ou dix jours de marche. MM. Speke et Grant auraient vivement désiré s'assurer de la réalité de ces informations, mais les fatigues qu'ils avaient essuyées depuis leur départ, l'épuisement de leur cargaison de verroterie, en même temps que le désir de compléter leur reconnaissance en vérifiant si l'important cours d'eau qui sort du Nyanza était bien le Nil, leur commandaient impérieusement de gagner l'Égypte. Ils étaient à ce moment à 150 lieues de Gondo-Koro. Une sorte de mer de boue et de roseaux à travers laquelle se faisaient jour divers cours d'eau, terminait le lac. Le plus considérable de ces courants, deux fois plus large que la Seine à Paris, fut suivi par MM. Speke et Grant pendant deux degrés jusqu'aux cataractes de Karuma, où, par un coude immense dans l'ouest, il allait se jeter, suivant les naturels, dans le lac Mwoutan-Nzighé. Mais la guerre qui désolait ce pays ne permit pas aux voyageurs de faire cette course énorme; ils coupèrent au plus court, droit devant eux, retrouvèrent par 3 degrés 1/2 de latitude nord un fleuve considérable; vraisemblablement le même qu'ils avaient abandonné : c'était le Nil Blanc. Ils atteignirent quelques jours après l'établissement d'un négrier, le Maltais Debono, et arrivèrent à Gondo-Koro le 15 février 1863.

La joie des deux explorateurs fut grande en y trouvant un voyageur de leur nation, sir Samuel White Baker, qui se préparait à aller à leur rencontre et à tenter en partant du nord l'expédition qu'ils venaient de faire en partant du sud. Ils étaient rejoints quelques jours après, dans cette localité, par un commerçant anglais, M. Petherick, que la Société de géographie de Londres avait chargé d'amener à MM. Speke et Grant un ravitaillement complet; mais les barques avaient été pillées et détruites par les nègres; lui-même avait à grand'peine échappé aux assaillants, et, loin d'apporter des se-

cours et des provisions, il en avait lui-même le plus grand besoin. M. Baker fournit à tout et reçut en échange, de MM. Speke et Grant, des cartes et des renseignements sur leurs découvertes et sur ce qu'il fallait faire pour les compléter ; eux mêmes quittèrent bientôt Gondo-Koro et regagnèrent l'Angleterre, où l'accueil le plus enthousiaste les attendait.

Ils avaient bien cette fois découvert la source du Nil et personne ne pouvait le contester ! On répondait à cela que connaître le lac de Genève, ce n'est pas connaître la source du Rhône ; il faut de plus avoir exploré un pays dans tous ses détails pour pouvoir désigner parmi les différents cours d'eau qui l'arrosent, celui qui par son importance doit former la branche mère du fleuve. Tel n'était pas le cas de MM. Speke et Grant, qui n'avaient pu contourner le lac, ils ne pouvaient même pas rigoureusement prétendre que le Nil sortît du Victoria, puisqu'ils avaient été obligés d'abandonner le fleuve qu'ils avaient découvert. C'était une probabilité, mais non une certitude absolue. Au reste, ce ne sont peut être pas les sources du Nil seul qui doivent se trouver dans ces parages, mais celles de tous les grands fleuves africains. C'est, en effet, la région la plus élevée du continent, le sommet des versants qui portent à la mer les eaux des montagnes neigeuses qu'on peut considérer comme les Alpes de l'Afrique. Or, dans les Alpes, le Rhin, le Rhône, le Danube prennent leur source dans un même massif de montagnes : n'en peut-il, n'en doit-il pas être de même en Afrique et ne trouverons-nous pas du même coup les sources du Nil, du Congo, de l'Ogowai et peut-être du Chari? G. Marcel.

— La suite prochainement. —

—◇—

DÉCOUVERTES

DE FOSSILES EN AMÉRIQUE

La Nature a donné le résumé des découvertes paléontologiques du professeur Marsh, mais nous ne connaissons pas encore en France toute la richesse de l'Amérique du Nord en espèces animales fossiles. Les trouvailles d'un autre chercheur dans les territoires de Colorado, Wyoming, Idaho, pays montagneux traversés par la partie la plus considérable et la plus escarpée des montagnes rocheuses, pourront en donner une idée. Le professeur Cope, qui a également exploré tout l'État de Kansas, a été attaché à l'expédition de Hazain dans le Colorado ; et c'est dans la partie de ce territoire qu'on nomme les mauvaises terres, *the Bad Lands*, qu'il a fait ses plus riches découvertes. Il y a là un vrai cimetière d'animaux éteints.

C'est par centaines qu'il faut compter les espèces, représentées par une variété infinie d'individus, que l'on doit à ce laborieux professeur. Depuis les restes énormes du mastodonte jusqu'aux os des plus petits rongeurs, tout a été mis au jour, même des débris d'insectivores, de talpidés. La délicatesse et la finesse de ces petits ossements donnent à leur conservation merveilleuse un intérêt particulier.

Les restes de grands quadrupèdes sont des plus nombreux : on trouve notamment des spécimens de races chevalines primitives ; ce qui est d'autant plus curieux que, dans notre période géologique, le cheval n'existait pas en Amérique avant l'arrivée des Européens.

Le Colorado, aux époques géologiques précédentes, a dû renfermer un nombre très-considérable de rhinocéros ; M. Cope n'en a pas déterminé moins de sept espèces. Le plus beau spécimen est un crâne complet avec les dents : il est parfaitement caractéristique D'étranges individus de cette remarquable famille ont été ainsi mis au jour, par exemple une espèce cornue, se rapprochant de l'éléphant. Ces animaux devaient être un peu plus grands que l'espèce actuelle ; l'une des variétés les plus grosses avait une corne au-dessus de chaque œil, et une sur le nez. Ce qu'il y a d'intéressant dans cette découverte, c'est que — pourvu que tous les travaux postérieurs continuent à maintenir les restes découverts dans la tribu des rhinocéros, — elle montrera la nature s'écartant des lois que les savants admettent, et prouvera sans doute que la science moderne a une tendance exagérée à réduire le nombre des espèces de ruminants.

Les carnivores abondent. Ce sont des caniens et de félins. On remarque surtout une nouvelle espèce du genre chien, dont la particularité est d'être grande comme un ours. Enfin les reptiles ne manquent pas à l'appel : ce sont des tortues, des lézards, des serpents de toute taille et de toute figure. La faune des *Bad Lands* à l'époque tertiaire devait être d'une richesse incroyable.

Il est impossible de donner de très-amples détails sur les découvertes du professeur Cope. On le comprendra, quand on saura que la science lui doit la détermination d'au moins trois cents espèces de vertébrés, dont plus de la moitié sont entièrement nouvelles. Plutôt que de s'engager dans une multiplicité si grande, il vaudra mieux plus tard faire connaître individuellement au lecteur européen quelques-unes de ces espèces nouvellement exhumées. Qu'il suffise pour le moment d'avoir signalé leur existence et montré l'immense richesse en fossiles des territoires des montagnes rocheuses. H. de la Blanchère.

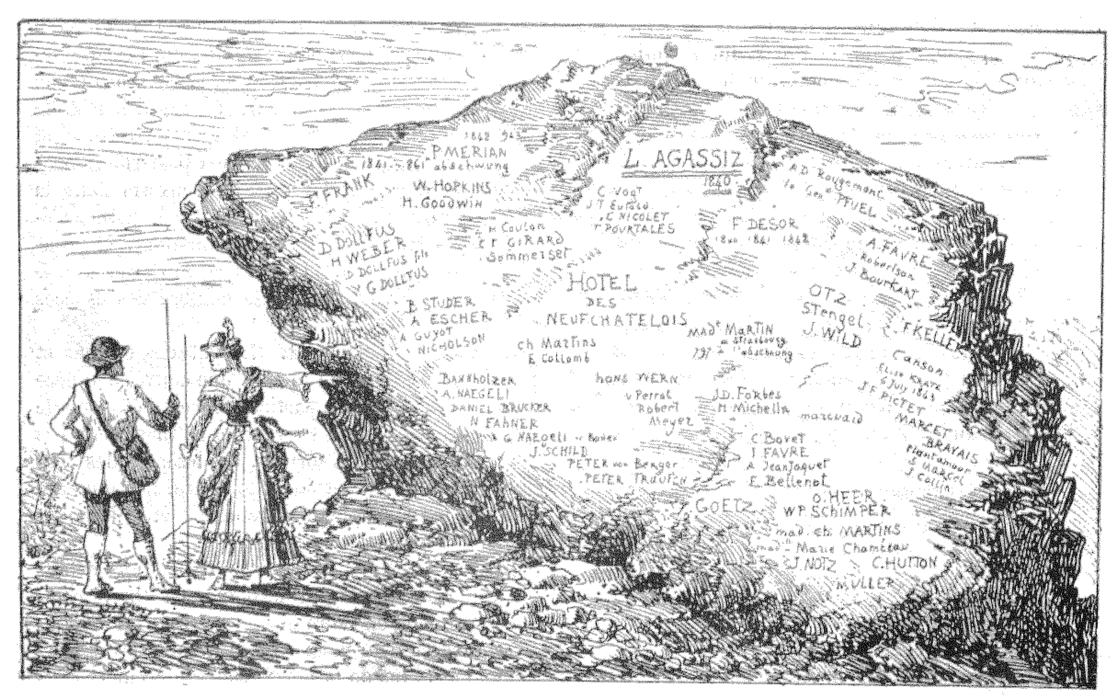
—◇—

AGASSIZ EN EUROPE

Ce grand naturaliste est né à Orbes, dans le canton de Vaud, le 28 mai 1807. Son père était un pauvre pasteur protestant de village, qui l'envoya à l'école publique de Bienne, où il attira, par la précocité de son intelligence, l'attention de ses professeurs. Pour le récompenser, il fut mis au collége de Bienne, et de là il alla à Zurich, pour étudier la médecine et l'his-

toire naturelle De Zurich il passa à Heidelberg, et de Heidelberg à Munich, où il suivit pendant quatre ans les cours de Schelling, le philosophe idéaliste et évolutioniste par excellence. Pour Schelling, en effet, il n'y a rien de vrai que les phénomènes de l'intelligence, et la nature entière n'est que la traduction matérielle des pensées de la Divinité. C'est à cette forte école qu'Agassiz puisa le spiritualisme éclairé dont tous ses ouvrages sont animés. Partout, en effet, ce grand homme reconnaît la main de l'Être suprême, dont son lumineux génie se plaît à décrire les chefs-d'œuvre. Nulle part on ne trouve un esprit plus libéral, une horreur plus vive pour les conceptions étroites, un éloignement plus prononcé pour les matérialistes, qui veulent chasser Dieu de la nature. Retirez à Cuvier ses faiblesses et ses complaisances; donnez-lui un milieu plus favorable au développement de ses doctrines, n'ayant plus à se préoccuper du soin de flatter les puissants de ce monde, et vous aurez Agassiz.

C'est en 1826, à peine à dix-neuf ans, qu'Agassiz commença à produire une œuvre. Il fut chargé par Martins de rédiger ses notes et de mettre en ordre les poissons qu'il avait rapportés du Brésil. Le talent avec lequel il s'acquitta de cette mission attira sur lui l'attention d'une grande maison de librairie de Leipzig. L'éditeur Cotta, de Leipzig, ayant besoin de faire terminer l'histoire de ses poissons d'Europe, jeta les yeux sur ce jeune savant ayant deux qualités : du talent à exploiter et des besoins à satisfaire. Agassiz



La pierre d'Agassiz, ou l'*Hôtel des Neuchâtelois*

accepta ce qu'on lui donna et accomplit son œuvre de manière à ce que la postérité lui en tienne compte. Mais la fortune ne venait point; Agassiz n'aurait pas eu l'argent nécessaire pour faire son pèlerinage à Paris et voir le grand Cuvier, si Christenat, un des amis de son père, ne fût venu pécuniairement à son aide.

Protestant de naissance, et natif de Montbéliard, Cuvier ne pouvait manquer d'être sympathique au jeune voyageur. Comme lui, il avait été pauvre, comme lui il avait lutté contre l'exploitation du génie par l'inintelligence, comme lui il avait fréquenté les universités allemandes. Si Cuvier eût vécu, Agassiz fût peut-être resté dans cette France dont la langue était la sienne, et dont il est, au point de vue scientifique et littéraire, un des plus illustres enfants. Car sa méthode, son style et la tournure de son esprit, tout en lui, rappelle les grands auteurs de l'école française. Mais Cuvier succomba aussi rapidement qu'Agassiz devait succomber lui-même quarante et un ans plus tard, victime surtout de son ardeur au travail, de cette fièvre scientifique qui ravage les hautes intelligences et qui nous coûte tant d'existences précieuses.

Heureusement pour Agassiz, Neuchâtel appartenait au roi de Prusse, qui en était le prince; et la cour de Berlin était en quelque sorte obligée de faire quelques sacrifices pour entretenir l'Académie dans un certain état de splendeur. Agassiz fut nommé professeur d'histoire naturelle dans cet établissement qu'il devait illustrer et où son talent attira de nombreux auditeurs. Il compta parmi ses élèves les plus assidus le prince Louis-Napoléon Bonaparte, qui était élevé avec le plus grand soin sous les yeux de la reine Hortense, et qui conserva pendant toute sa vie la plus

grande admiration et le plus sincère attachement pour son ancien professeur. Agassiz épousa la fille d'un botaniste suisse que le roi de Prusse attira à Berlin. Agassiz ne voulut point imiter son beau-père, et il resta au milieu de la Suisse romande, dont il aimait avec passion les admirables paysages. Mais M. de Humboldt, qui était le ministre des libéralités du roi de Prusse, et qui avait un crédit illimité chez le banquier de la cour, *avança* à Agassiz les fonds nécessaires pour la publication de son grand ouvrage sur les *Poissons fossiles*. Sans doute, en reconnaissance de ce bienfait, Agassiz donna à son fils aîné le nom d'Alexandre.

Sur ces entrefaites, un des compatriotes d'Agassiz, nommé Charpentier, découvrit dans les montagnes les roches striées et les traces de l'action d'anciens glaciers éteints. Agassiz devina toute l'importance d'une remarque aussi intéressante, et il entreprit avec toute la fougue de la jeunesse de grandes expériences pour démontrer qu'à une certaine époque, les glaciers de



Agassis, à l'âge de 40 ans.

la Suisse débordaient sur toutes les régions voisines. Agassiz ne perdit point courage. Il enseigna hardiment l'existence d'une période glaciaire, étonnant épisode de l'évolution mystérieuse de notre globe. Cette révélation inattendue jeta le trouble dans toutes les académies des deux mondes. Pendant quelque temps elle n'excita que des sourires de pitié sur les lèvres des savants patentés. Mais Agassiz n'était point homme à se laisser arrêter dans sa route. Sa voix éloquente et sa conviction profonde lui conquirent des disciples. Aussitôt les glaciers, jusqu'alors délaissés, se peuplent de chercheurs qui, presque tous, sont devenus illustres. Leur livre d'or, c'est la pierre où chacun d'eux a écrit son nom ; on l'a nommée l'*Hôtel des Neuchâtelois*, parce qu'Agassiz et ses amis campaient sous son ombre pendant qu'ils procédaient à leurs grandes expériences.

A cette époque, la pierre était inclinée et soutenue par deux murs de pierres sèches. Comme elle s'était délitée et redressée en marchant vers la moraine frontale, on renonça à s'en servir comme d'un abri. C'est alors que M. Dollfus-Ausset, le frère du maire de Mulhouse, fit construire la cabane en terre ferme qui domine le glacier de l'Aar, et où les voyageurs vont encore se reposer.

Nous avons reproduit l'Hôtel des Neuchâtelois

d'après un dessin fait sur place, en 1846, par M. Édouard Collomb, un des plus fidèles amis de M. Dollfus-Ausset et de Louis Agassiz.

La pierre, qui était tombée vers la fin du siècle dernier des hauteurs du Schreckhorn, était de nature schisteuse et se démembrait progressivement à mesure qu'elle suivait la pente naturelle des glaces. D'après les mesures prises, il y a une trentaine d'années, c'était précisément en 1873 qu'elle devait arriver au terme de sa carrière et se coucher pour toujours sur les flancs de la moraine frontale. Mais il y a déjà longtemps qu'elle n'est plus représentée que par des blocs épars sur la neige.

C'est en 1846 qu'Agassiz, ne pouvant suffire aux frais de sa gloire, fut obligé d'aller chercher en Amérique une moins rude existence! Ce n'est pas sans une vive émotion qu'il quitta ces Alpes si chères à son cœur de montagnard, ces Alpes qui lui avaient rendu une première fois la santé en 1865, et vers lesquelles il est mort tournant encore ses regards.

La dernière fois qu'il aperçut les grandes cimes où il avait erré si souvent, il avait gravi les plus hauts ballons des Vosges, et de grosses larmes coulaient de ses yeux en songeant aux incertitudes de l'avenir.

Quelques semaines après, il voguait à toute vapeur vers la terre féconde où il devait trouver une nouvelle patrie, plus généreuse que celle que lui avait donnée la nature. W. DE FONVIELLE.

CHRONIQUE

Étonnante monstruosité. — La mode est aux monstres. *L'homme-chien* et *la femme à deux têtes*, qui ont eu à Paris un si grand succès, vont probablement nous attirer les monstres de toutes les parties du monde. En attendant de nouvelles exhibitions, nous citerons un cas remarquable de monstruosité dont M. Depaul a parlé dans une des dernières séances de l'Académie de médecine. Il s'agit d'une petite fille de cinq ou six ans, qui porte à la partie inférieure de l'abdomen, la moitié d'un corps d'enfant avec deux jambes parfaitement conformées. On dirait en un mot, un autre enfant qui est entré dans le ventre de la petite fille, et dont on ne voit que la moitié inférieure du corps. Cet appendice prodigieux est perpendiculaire à l'axe du corps de la petite fille; M. le docteur Depaul se demande s'il ne serait pas possible d'enlever une infirmité aussi embarrassante.

Le nouveau président de la Société royale de Londres. — Contrairement à ce qui se passe de ce côté du détroit, la Société royale de Londres ne change pas chaque année de président. L'habitude constante est de renommer le président sortant, à moins qu'il ne se retire volontairement, comme sir Biddel Ary vient de le faire. C'est ainsi que Newton fut réélu vingt-quatre fois et que Joseph Banks le fut quarante et une. C'est le président qui a fourni la plus longue carrière. M. Hooker, botaniste célèbre, directeur du Jardin de Kew et fils du botaniste du même nom, vient d'être nommé à ce poste élevé, qui n'a point, comme on le voit, d'équivalent en France. Depuis 1840, le jardin de Kew est administré par les Hooker qui en ont fait une des merveilles de Londres. M. Hooker, âgé aujourd'hui de cinquante-sept ans, est célèbre par ses explorations botaniques poussées jusqu'au Thibet, et par ses succès d'acclimatation des thés dans l'Inde.

C'est le premier botaniste élevé à la présidence de la Société royale depuis Banks. Mais sa nomination est un acte d'indépendance de la Société, qui proteste aussi contre les violences du chancelier de l'Echiquier et les mauvaises humeurs de M. Gladstone. Au contraire, la nomination de Banks était un acte de complaisance vis-à-vis du roi Georges, grand ami de ce compagnon de Cooks. Le prédécesseur de Banks était le docteur Pringle, qui préféra donner sa démission plutôt que de déclarer que les paratonnerres devaient être terminés par une boule. C'était la ridicule théorie du docteur Wilson que le roi Georges soutenait, afin de démontrer que Franklin avait eu tort de les terminer en pointe.

Exploration du fleuve Bleu par M. Francis Garnier. — La Société de géographie de Paris a reçu, par l'intermédiaire du ministre de la marine et des colonies la communication du rapport adressé à M. l'amiral gouverneur de la Cochinchine, par M. Francis Garnier, lieutenant de vaisseau, ancien chef de l'expédition du Mé-Kong. Ce rapport est un résumé du voyage que l'éminent explorateur vient de faire à ses frais dans la Chine centrale pendant les mois de mai, juin, juillet et août 1873[1].

Dans cette expédition remarquable, dit le *Journal officiel*, M. Francis Garnier s'est proposé d'examiner les moyens et l'opportunité de canaliser le fleuve Bleu en amont de Han-Kou (dernier port ouvert aux Européens) pendant un parcours de 120 milles jusqu'au point où ses eaux s'étalent dans les immenses et fertiles plaines du Tse-Tchuen. Actuellement, en raison même des sinuosités du fleuve entre Han-Kou et la ville d'Ichang, les Chinois prennent une route plus courte par une sorte de voie canalisée dans laquelle le grand lac Toug-tin couvre de ses eaux une immense dépression de terrain où surgissent çà et là quelques collines. La circulation est très-considérable sur ce lac, et la description que donne M. F. Garnier des pays qu'il vient de parcourir témoigne d'une activité agricole, commerciale et industrielle égale à celle des pays les plus favorisés de l'Europe.

Mais les richesses naturelles et industrielles que ce travail met en état d'exploitation ne sont que fort incomplétement utilisées par suite de l'absence des moyens rapides de circulation et de correspondance qui font défaut au pays. L'accès seul d'Européens entreprenants suffirait à en décupler les ressources au bout de quelques années. Malheureusement les grands centres de population sont encore fort hostiles aux « barbares de l'Occident, » et le gouvernement chinois ne peut étendre qu'avec une extrême prudence les zones accessibles à nos commerçants. Au nombre des principales ressources minérales, il faut signaler des gisements aurifères dignes d'être exploités. Les mines de cinabre sont en très-grande abondance et très-riches; le soufre, le fer, la houille, le sel sont également abondants et le plus souvent très-grossièrement exploités.

Résultats de l'exploitation des chemins de fer anglais. — En prenant pour unité le mille parcouru par les trains, soit de voyageurs, soit de marchandises, on arrive aux résultats suivants. L'entretien moyen du mille coûte 58 c. 8 pour la voie et les travaux d'art. La traction

[1] Voy. la Table de la première année de *la Nature*.

coûte 89,9 et le matériel roulant absorbe 27 centimes. Les dépenses de personnel sont de 95,3 et les dépenses générales ou d'administration de 13,5. Les taxes sont évaluées à 12,9 et l'impôt spécial à 6,3. Les accidents éprouvés par les voyageurs donnent lieu à une indemnité de 3,8 et les accidents au retard de marchandises à 2,3. Les dépenses légales, contentieux, frais d'acte du Parlement 3,8 enfin les dépenses diverses 6,6; en tout 3 fr. 25. Le nombre des milles parcourus étant de 190 millions, ce chiffre répond à une dépense totale de 620 millions de francs équivalente à la moitié environ de la recette brute. Les 620 millions restants sont distribuées aux actionnaires créanciers hypothécaires et obligataires, dont le capital s'élève à 14,500 millions, ce qui donne un intérêt moyen de 44 0/0 en nombre rond.

Le nombre des locomotives est d'environ 11,000 et celui des wagons à voyageurs ou à marchandises de 330,000, soit 30 par locomotive.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 décembre 1873.— Présidence de M. DE QUATREFAGES.

Trombes de mer. — Il paraît qu'on applique le même nom de *trombes* à des phénomènes qui, malgré des traits de ressemblance, diffèrent cependant profondément, quant à leurs allures et aux effets qu'ils déterminent. A côté des trombes redoutables qui accompagnent les cyclones, et dont elles sont peut-être des effets, il en existe d'autres qui contrastent avec les premiers par leur innocuité complète et par leur tranquillité. Ce sont les trombes marines, qu'on observe fréquemment par le temps le plus calme. M. le commandant Mouchez en a fait une étude complète, accompagnée de nombreux dessins, qu'il soumet aujourd'hui à l'Académie. Il résulte des faits notés par cet officier supérieur que les circonstances dont s'entoure ce phénomène sont remarquablement constants. Comme nous l'avons dit, le temps est au calme plat; le ciel, généralement dégagé en quelques points de l'horizon, présente en d'autres de gros nuages noirs, mamelonnés en dessus, mais nettement limités à leur partie inférieure par un plan rigoureusement horizontal. Cette limite inférieure se détache sur le bleu du ciel. Bientôt on voit se produire, sous ces nuages, une protubérance d'abord peu marquée, qui s'allonge insensiblement en restant verticale si l'air est absolument tranquille, et qui ondule un peu s'il y a une brise légère. Quand cette protubérance a atteint en longueur les trois quarts environ de l'épaisseur apparente du nuage, on voit l'eau de la mer bouillonner juste au-dessous du point où elle est située; puis un jet d'eau s'élance verticalement de la mer pour aller la rejoindre. Ce jet d'eau ne dure pas longtemps ; et, dès qu'il a cessé, la trombe, qui semble avoir terminé son œuvre mystérieuse, se rompt à la partie inférieure et est progressivement résorbée par le nuage noir d'où elle est sortie. Jamais on n'observe ni éclairs ni tonnerre. Un coup de canon ou le moindre vent qui s'élève suffisent pour faire évanouir le météore, qui offre, paraît-il, si peu de danger, que l'auteur sollicite l'autorisation d'aller se placer au-dessous avec un baromètre.

Livres. — Plusieurs volumes sont déposés sur le bureau. Nous remarquons une *Étude sur la conformation du cheval*, par M. Richard (du Cantal). La notoriété que l'auteur s'est acquise depuis longtemps déjà dans cette spécialité dispense, dit le secrétaire, de rien ajouter quant au mérite de cet ouvrage. M. Dumas signale aussi une *Météorologie usuelle*, par M. Paul Laurencin. Les dessins qu'on y trouve à chaque page donnent une haute idée des progrès réalisés par les procédés de la gravure. Toutefois, le secrétaire perpétuel déplore que les portraits ne soient pas à beaucoup près à la hauteur des autres images : le portrait d'Arago est extrêmement faible, et, suivant M. Dumas, il y a opportunité à signaler la négligence avec laquelle nos artistes traitent maintenant le dessin de figure, parce qu'elle est fort remarquée à l'étranger, où elle ne peut donner qu'une idée très-fausse de l'état des beaux-arts chez nous.

Passage de Vénus. — M. Puiseux lit un mémoire sur les observations à faire, le 8 décembre 1874, au moment du passage de Vénus sur le Soleil. Il entre, à cet égard, dans les plus grands détails et couvre le tableau d'équations, qu'il prend la peine de corriger à diverses reprises. Presque personne dans la salle, pas même les astronomes, ne croient devoir suivre l'auteur dans ses démonstrations. Ce qui ressort de ce travail, c'est la connaissance de certaines équations qui permettront de déterminer avec précision la distance des centres des deux astres, pourvu qu'on note tout simplement l'heure de l'observation et la position géographique de l'observateur. Ces équations contenaient 19 coefficients, ne dépendant que de l'heure du lieu, et M. Puiseux les a calculés numériquement de 5 en 5 minutes, pour tous les points du globe, à l'époque du passage.

Double élection de correspondants. — L'ordre du jour appelle l'élection à deux places de correspondants dans la section d'astronomie. M. Lockyer, de Londres, bien connu par ses belles recherches de physique solaire, est appelé à remplir la première par 35 voix contre 2, données à M. Newcomb et 1 à M. Warren de la Rue. La deuxième place, destinée à un astronome français, est donnée à M. Roche, dont les recherches sur les atmosphères des corps célestes sont certainement connues de nos lecteurs. Le professeur de Montpellier réunit 39 suffrages. M. Tisserand en obtient 5 ; 1 voix se porte sur M. Warren de la Rue et 1 sur M. Newcomb.

Nouvelle lecture de M. Trécul. — C'est malgré force interruptions causées par les scrutins précédents et par les observations de M. Le Verrier, mécontent de leurs résultats, ainsi que par les réclamations de M. le général Morin, et de M. Chasles, qui voulaient qu'on se formât bien vite en comité secret, que M. Trécul lit une nouvelle réponse à M. Pasteur. Disons tout de suite que jamais l'argumentation du savant micrographe n'a été plus serrée; jamais son adversaire n'a été plus complétement acculé et enfermé dans le cercle vicieux de ses propres raisonnements. Dans ce débat, a dit à peu près M. Trécul, deux grandes questions sont agitées, celle de l'hétérogénie et celle du transformisme. On s'attendait à trouver dans les mémoires de M. Pasteur, quelque éclaircissement à leur sujet; il n'en est rien. On y voit seulement la crainte exprimée que la doctrine du transformisme, en se généralisant, ne dispense des observations sérieuses seules profitables à la science. Or c'est justement tout le contraire qui est vrai, car il est bien plus facile de décrire comme distincts des états divers d'un même être capable de transformation que de découvrir la filiation existant entre ces divers états.

Comme nous l'avons déjà dit, M. Trécul prétend montrer que le *penicillium* se transforme en peu de temps sous l'œil de l'observateur, en levûre de bière ; à cela M. Pasteur se borne à répondre que son contradicteur n'a pas les habitudes qu'on acquiert dans un laboratoire de chimie, et entre dans de très-grands détails pour montrer comment on peut se mettre à l'abri des causes d'erreurs in-

troduites dans les expériences par les chutes, au milieu des liquides en observation, des pressions atmosphériques.

D'ailleurs, puisque M. Pasteur nie que la levûre soit le produit de la transformation du *penicillium*, on est en droit de lui demander à quoi ressemblent et comment il reconnaît les prétendues spores de la levûre ; jusqu'ici il est resté complétement muet sur ce sujet important.

Enfin, M. Trécul a montré que M. Pasteur est en réalité un *hétérogéniste malgré lui*, puisqu'il reconnaît l'existence de vibrions et de bactéries dans du lait qui, après avoir bouilli, est abandonné à lui-même au contact de l'air préalablement calciné. On sait que l'auteur attribue ce fait à la résistance que les matières alcalines communiqueraient aux germes des infusoires. Mais cette interprétation n'est pas sérieuse, et l'on sait que l'expérience que nous venons de rappeler n'est pas autre chose qu'une forme particulière de cette autre publiée par M. Bastian et répétée depuis maintes fois par M. Trécul lui-même : on met sur le porte-objet du microscope une très-petite quantité d'eau contenant une matière putrescible. On recouvre d'une lamelle de verre, et, à une température de 29 ou 30 degrés, on examine le liquide. Au bout d'un certain temps, là où rien de visible n'existait, apparaissent de très-petits points noirs qui grossissent progressivement, puis qui, ayant pris les dimensions et les formes de monades et des bactéries, se mettent tout à coup à nager avec vivacité.

Séance du 5 janvier 1874.

Élection de M. Frémy. — C'est avec un vrai plaisir que nous assistons à l'élection de M. Frémy, comme vice-président de l'Académie. La respectueuse et reconnaissante affection que nous professons pour le célèbre chimiste, n'est d'ailleurs pas la seule cause de notre satisfaction. Nous voyons dans le triomphe de M. Frémy, et nous aimons à y voir, comme une protestation que l'Académie a voulu opposer aux attaques dirigées depuis quelque temps, avec tant d'aigreur, contre lui. Son compétiteur était M. Balard ; or, qui dit M. Balard, dit M. Pasteur : ce dernier ne saurait dire un mot, faire un geste, avancer un fait, sans que M. Balard ne devienne l'écho du mot, le miroir du geste, le garant du fait. M. Balard a retrouvé dans M. Pasteur son M. Chasles d'autrefois, et il est prêt, pour démontrer la vérité des assertions de son protégé actuel, à faire appel aux mêmes considérations, qui prouvaient si victorieusement que l'encre employée la veille par Vrain-Lucas, avait réellement deux cents ans d'existence. Nommer M. Balard, c'était donc sanctionner officiellement le succès apparent de M. Pasteur, qui, provisoirement, est resté maître du terrain, puisque son adversaire s'abstient de lui répondre. Nommer M. Frémy, c'était au contraire montrer qu'on fait plus de cas de la valeur réelle des travaux scientifiques que du tapage excité autour d'eux.

Fernand Papillon. — Fernand Papillon est mort subitement avant-hier, dans toute la force de l'âge et du talent. Il n'appartenait pas à l'Académie, mais elle lui eût très-certainement ouvert un jour ses portes. Aussi, passer sous silence la perte que la science fait en lui serait une lacune dans le compte rendu d'une séance, où la disparition subite de ce jeune savant, si plein de vie encore lundi dernier, produit une émotion universelle. Papillon alliait à une grande sagacité d'observation, une aptitude trop rare aux vues générales ; chez lui, le physiologiste était doublé du philosophe. Les articles qu'il a donnés à la *Revue des Deux Mondes* en font preuve, ainsi que le dernier volume que présentait tout récemment en son nom et avec tant d'éloges M. le secrétaire perpétuel.

Embryogénie de l'étoile de mer. — Une des découvertes les plus remarquables de la zoologie moderne est celle de l'embryogénie des échinodermes. Les faits nouveaux, exposés aujourd'hui par M. de Lacaze-Duthiers, le montreront. Dans ses explorations déjà si fructueuses des environs de Roscoff, le savant professeur de la faculté des sciences recueillit, sous certaines pierres submergées, des œufs qui fixèrent fortement son attention. Ce sont des globes assez gros, d'un jaune orangé, qu'il était impossible de rapporter à aucune espèce connue. L'auteur en vit sortir, au bout de quelque temps, des êtres tout à fait anormaux : de l'œuf émergèrent peu à peu deux prolongements amyboïdes, qui finirent par donner à l'ensemble l'aspect d'un croissant fixé par son milieu à une sphérule. Aucun animal analogue n'avait jamais été signalé. Les extrémités des cornes du croissant sont adhésives, de façon que les petits animaux peuvent se fixer sur les corps sous-marins, soit par un bras, soit par les deux, et prendre toutes sortes de positions que M. de Lacaze compare à celles des gymnastes qui *font le bras fort*. Or ces êtres ne restent pas longtemps dans l'état que nous venons de décrire. Sur un côté de leur corps, sur le côté droit, il se produit cinq tentacules qui s'accroissent peu à peu, deviennent les rayons de l'étoile de mer, si commune, désignée sous le nom d'*astericus*.

Quant à tout l'embryon primitif, il est successivement résorbé. Comme on voit, cette observation est digne du plus vif intérêt ; elle devient plus curieuse encore si on la rapproche de celles du même genre auxquelles les autres rayonnées ont donné lieu parce qu'il s'en dégage alors une notion générale. On a reconnu que de l'œuf de certaines astéries il sort un être, un *proto-embryon*, qui, pas plus que le croissant de tout à l'heure, n'affecte la symétrie de l'échinoderme qui l'a produit. C'est un corps ovoïde avec deux grands bras, l'un antérieur, l'autre postérieur et tous deux ramifiés : il est presque tout bras et on l'appelle *brachyolaire*. Puis *sur le côté* apparaissent les protubérances qui deviennent les rayons de l'étoile. Chez les oursins, le proto-embryon a la forme d'une pyramide à quatre faces ; c'est encore *sur le côté* que l'animal rayonné se forme et par conséquent suivant des lignes et des plans de symétrie qui n'ont aucune liaison avec ceux du proto-embryon lui-même. Il y a là des aperçus de la plus haute portée, quant aux relations mutuelles des divers modes de symétrie que présente le règne animal.

Premières notions de cosmographie. — Terminons en annonçant les excellentes notions de cosmographie dues à la plume, à la fois si savante et si aimable, de M. Félix Hément, et que met en vente la librairie Delagrave. On ne peut mieux caractériser ce livre qu'en disant avec l'auteur lui-même que c'est un *epitome* de la science. Tout ce qu'il importe de savoir y est, mais réduit aux proportions qu'il faut pour qu'une jeune intelligence puisse, en s'en enrichissant, concevoir, non pas du dégoût pour la science nouvelle qui lui est révélée, mais au contraire aspirer à en apprendre davantage. Si tous les livres de classes étaient écrits, comme l'est celui-ci, au point de vue de l'enfant qui ne sait pas et avec le désir de lui plaire, l'âge du collége serait l'âge d'or. STANISLAS MEUNIER.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER

CORBEIL. — IMPRIMERIE DE CRÉTÉ

LE NOUVEAU PALÆOTHERIUM

DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE,

Les collections de paléontologie du Muséum viennent de s'enrichir d'une nouvelle pièce d'un très-haut intérêt scientifique ; c'est un squelette entier de *Palæotherium magnum*, incrusté dans un grand bloc de gypse et de marne, et qui est maintenant exposé dans la salle d'entrée des galeries d'anatomie.

Le Palæotherium magnum, dont le nom veut dire animal ancien, a été décrit en premier lieu par notre grand naturaliste Cuvier dans ses célèbres *Recherches sur les ossements fossiles*. C'est un mammifère entièrement éteint, sans aucun représentant actuel. Son espèce a été jadis extrêmement abondante; les zoologistes modernes la rattachent à l'ordre des jumentés, c'est-à-dire au groupe d'animaux qui comprend entre autres, dans la nature vivante, les rhinocéros, les tapirs et les chevaux. Elle fait partie de la faune des vertébrés, que l'on trouve communément enfouis dans les dépôts gypseux. Toutes les collections paléontologiques, même les plus humbles, étaient abondamment pourvues depuis longtemps de débris ou de parties plus ou moins complètes de ce fossile, mais on n'avait pas eu encore la bonne fortune d'en découvrir un squelette entier.



Palæotherium magnum des carrières de Vitry-sur-Seine. (D'après une photographie faite à la lumière électrique dans les galeries de la carrière, par MM. Molteni et Serrin.)

Le principal résultat de l'examen de la nouvelle pièce que nous signalons a eu pour effet de démontrer que l'on s'était fait jusqu'ici une idée très-inexacte de ce qu'était cet animal en lui attribuant les proportions et la conformation du tapir, ainsi que l'avait supposé Cuvier lui-même.

Loin d'être lourd et presque massif, comme on le

pensait, le Palæotherium magnum vient de se révéler comme un animal très-gracile, d'un port fort élégant, dont l'encolure est encore plus allongée que celle du cheval, et qui semble assez exactement modelé extérieurement sur le même type que le Lama.

Sans vouloir aborder l'étude détaillée de sa structure ostéologique, nous dirons seulement que le Palæothérium magnum avait la taille un peu moindre que celle d'un cheval moyen. On compte trois doigts à chaque pied; la tête, à peu près conforme à celle du tapir, avait probablement aussi un rudiment de trompe; le fémur porte un troisième trochanter; le système dentaire est composé à chaque mâchoire de six incisives, quatre canines et quatorze molaires, ces dernières ayant de l'analogie avec les mêmes dents chez les rhinocéros.

Le Palæotherium magnum, comme tous ses congenères, dont on connait aujourd'hui une dizaine d'espèces environ, était herbivore et vivait sans doute par grands troupeaux. Son existence remonte à cet âge de notre monde que l'on a appelé la période éocène, et c'est dans la partie moyenne de cette période, qui comprend les dépôts de gypse ou leurs équivalents géologiques, que l'on en découvre les restes, ainsi que ceux de toutes les autres espèces du même genre.

Cependant il avait fait son apparition même avant la formation gypseuse et l'on a observé sa présence jusque dans les lits du calcaire grossier qui sont inférieurs à cette même formation et par conséquent plus anciens qu'elle.

Ce sont les carrières à plâtre de Montmartre, Pantin, la Villette, près Paris, qui ont eu longtemps en premier lieu le privilége de fournir aux paléontologistes des débris nombreux de cette espèce fossile. Le Palæotherium, qui fait le sujet de cette notice, provient d'une platrière située à Vitry-sur-Seine. Il était encore il y a peu de jours, comme on le voit aujourd'hui, à découvert d'un côté, et de l'autre incrusté dans sa sépulture de pierre, à environ quatre mètres de hauteur, au plafond d'une galerie souterraine. Quelques rares curieux avaient pu seuls le visiter, lorsque M. Fuchs, ingénieur civil, propriétaire de la carrière où se trouvait cette magnifique pièce, proposa de la donner au Muséum.

Le don, offert généreusement, fut immédiatement accepté, et M. le professeur Gervais, avec un zèle scientifique dont on doit lui être reconnaissant, s'occupa lui-même de diriger les travaux assez considérables et d'une grande difficulté qu'il a fallu exécuter pour l'amener intact à Paris.

L'ÉDREDON ARTIFICIEL

ET LE DRAP DE PLUME.

Nous souhaiterions que ce que nous allons écrire pût être reproduit, répandu, affiché, répété de toutes les manières possibles, afin, qu'arrivant aux oreilles de chaque femme de la campagne, cela pût la convaincre qu'une nouvelle industrie est créée qui peut, sinon l'enrichir, au moins augmenter son bien-être *sans lui imposer aucune dépense*, et en lui permettant d'utiliser une matière perdue et dédaignée dans toutes les cours de fermes. En portant ce qui va suivre à la connaissance des cultivateurs, grands et petits, nous leur rendons un immense service. Qu'ils ne le dédaignent pas !

Tous les oiseaux de basse-cour, soit par suite de la mue naturelle, soit par suite de batailles, d'accidents, perdent continuellement des plumes petites et grandes, blanches, noires, fauves, de toutes couleurs que le vent promène et balaye, inutiles et dédaignées, jusqu'à ce qu'il les accroche à quelque branche de fagot, à quelque paille des fumiers ;... même enfouies au milieu des détritus et des déjections qui emplissent la fosse, ces plumes, en raison de leur structure cornée, semblent presque indestructibles, tant elles résistent à la destruction spontanée. On les retrouve longtemps, longtemps, dans les champs souillées de boue...

Eh bien, ces plumes inutiles constituent une véritable richesse ! Il ne s'agit que de savoir les utiliser pour en vendre le produit à haut prix. Pour tout instrument de transformation, la fermière n'a besoin que d'une paire de ciseaux !

Or, ces plumes folles ne sont pas les seules dont, à la campagne, on ne connaisse pas la valeur. Il est depuis longtemps admis dans nos mœurs que le duvet de l'oie, celui même du canard, ainsi que leurs petites plumes servant à faire des oreillers et des lits, l'on sait dès lors le haut prix qu'atteignent ces matières. On fait encore, avec les petites plumes de la poule et des poulets, des lits moins bons et moins beaux que l'on utilise pour les couchers communs ; mais quelque volaille qu'on tue, *on jette* toujours un certain nombre de plumes que l'on regarde comme trop dures et trop longues pour servir; à peine en serre-t-on les ailes pour en faire des plumeaux ou balais divers. Eh bien, toutes ces plumes, jusqu'à la dernière, grandes ou petites, les moins belles, toutes, toutes... *ont une haute valeur !* Il faut bien se pénétrer de cette valeur, et agir en conséquence

D'après une statistique fort judicieusement faite, nous jetons au vent, nous gaspillons ou nous laissons perdre, chaque année, *pour autant valant de plumes que nous achetons de coton !* Un pareil chiffre est effrayant ; mais rien n'est saisissant comme la réalité.

Que faut-il donc faire ?

Rien de plus simple. Prendre toutes ces plumes ; avec des ciseaux, en couper les barbes des deux côtés tout le long de la côte du milieu, placer ces barbes coupées dans un sac de grosse toile, semblable aux sacs à argent, puis frotter à sec entre les mains, le sac et la plume dedans avec le même mouvement que les femmes emploient pour laver le linge. Au bout de cinq minutes les barbes sont désagrégées, feutrées et enchevêtrées, formant un duvet d'une très-

grande légèreté et parfaitement homogène. C'est l'*édredon artificiel*, beaucoup plus léger que l'édredon naturel, qui renferme toujours la côte des petites plumes qui le composent, si petites qu'elles soient. Or celui-ci n'en contient pas, et c'est la côte qui pèse.

Ce duvet, ainsi préparé trouvera acheteur partout. A Paris, qu'on ne l'oublie pas, on l'achète au prix de *vingt francs le kilogramme ;* et ce prix n'ira qu'en augmentant[1].

Maintenant, qu'est-ce que représente un kilogramme de cette matière? Il est très-facile de s'en rendre compte; les expériences viennent d'être faites, et prouvent que la dépouille d'un poulet ordinaire, cette dépouille que l'on jette en partie les trois quarts du temps, surtout dans la campagne, vaut *un peu plus d'un franc!* En effet, elle pèse 52 à 53 grammes; elle pourrait facilement aller à 63 et 64, mais il y a toujours un peu de perte.

Quoi qu'il en soit, il faut savoir que la dépouille d'une poule ordinaire, pèse 105 grammes, y compris la queue, les ailes, etc, et se décompose ainsi :

Côtes du dos.	10	grammes.
Côtes du ventre	10	—
Côtes des ailes.	12	—
Côtes de la queue.	4	—
Côtes. . . .	36	—
Duvet du dos.	25	grammes.
Duvet du ventre.	25	—
Duvet des ailes	5	—
Duvet de la queue.	2	—
Duvet. . . .	57	

Récapitulation en matière préparée pour la vente :

Côtes en général.	36	grammes.
Duvet complet	57	—
	93	—
Poids de la dépouille brute. .	105	—
Perte. . . .	12	—

Faisons remarquer, en même temps, aux ménagères de la campagne, qu'il suffit d'envoyer les enfants dans le poulailler, dans la basse-cour, le long des haies du verger, pour ramasser chaque jour une importante quantité de plumes, que le travail d'en couper les barbes se fait à temps perdu, le soir, à la veillée, et que les enfants eux-mêmes peuvent y être employés.

L'oie est certainement l'animal auquel nous empruntons une plus grande quantité de plumes utilisables, mais quelle que soit la richesse de l'animal, nous n'en prélevons pas plus d'un cinquième! Tout le reste est perdu. En employant le nouveau procédé de l'édredon artificiel, ce n'est plus *un cinquième* qu'on récoltera, mais *les deux tiers!* Ce qui fait une récolte de trois à quatre fois plus considérable. Il est donc vrai de dire que l'on perd, même de l'oie, le mieux utilisé de nos oiseaux de basse cour, une beaucoup plus grande valeur de plumes qu'on n'en ramasse; quatre fois plus au moins.

Encore quelques questions que je sens venir: Pourquoi faire? A quoi peut servir l'édredon artificiel? Qui nous dit que l'usage s'en continuera?

A la dernière question il est facile de répondre que l'usage s'en continuera parce que, même dans les familles, c'est une magnifique découverte que tirer un excellent édredon d'un produit absolument sans valeur. Mais, l'usage futur, industriel, de l'édredon artificiel n'est point à dissimuler; il va servir à faire du *drap de plume!*

Pour faire un mètre carré de drap de plume, beaucoup plus léger et plus chaud que la laine, il faut 700 à 750 grammes de la matière que nos ménagères vont faire : or, en France, *rien qu'en France,* nous perdons par année, de 5 à 6 millions de kilogrammes de ce duvet désagrégé. C'est avec cela qu'on fera 7 à 8 millions de mètres carrés de drap de plume! Or, ce drap, que nous avons vu, est presque inusable parce qu'au lieu de se couper, il se feutre sur les endroits qui souffrent le plus. Il prend merveilleusement la teinture et ne se mouille jamais; quelle merveille!

Qu'on ne s'y trompe pas; il y a là une des plus grandes découvertes de ce siècle!

H. DE LA BLANCHÈRE.

[1] Comme on ne manquera pas de nous demander au moins une adresse et un nom, nous indiquons M. Bardin, 48, rue de Bondy, à Paris, l'inventeur même du procédé que nous venons de révéler, qui recevra l'*édredon artificiel* à bureau ouvert, à condition que l'on y joindra les côtes retirées des plumes petites et grandes.

VARIATION DE COULEUR DES FLEURS

L'influence de la nature du sol sur la coloration des fleurs est bien connue pour l'Hortensia ; on sait, en effet, que les fleurs de cette charmante espèce sont normalement roses et que la culture dans certaines terres leur fait prendre une teinte bleuâtre ou même franchement bleue. Mais quelle est la substance qui, dans nos terres, détermine le bleuissement de l'Hortensia? Bien des idées ont été émises à ce sujet; on a même institué des expériences en vue de reconnaître la cause de ce fait; mais, au total, nous ne sommes pas plus fixés sur ce point après tout ce qu'il a inspiré d'écrits et de théories. La seule chose qui semble avoir pour elle quelque peu de probabilité, c'est que la présence du fer dans le sol détermine quelquefois ce changement de couleur; mais, d'un autre côté, on a cité des cas dans lesquels il semblait évident qu'on devait chercher ailleurs la cause du bleuissement.

Dans cet état de choses, il y a évidemment grand intérêt à relever les faits dans lesquels l'influence de la nature du sol sur la coloration des fleurs est mise en pleine évidence et dans lesquels surtout les cir-

constances qui ont amené un changement sous ce rapport sont rigoureusement déterminées. Or M. Leichtlin, de Carlsruhe et Bade, vient de me fournir un exemple dans lequel toutes ces conditions semblent être réunies, et que je crois dès lors devoir livrer à la publicité. Voici le passage de la lettre, en date du 13 juillet dernier, dans lequel ce fait remarquable est exposé par lui.

« Je viens de constater par l'expérience, m'écrit cet amateur distingué et obligeant correspondant, que les *Lilium Coridion* et *Partheneion* (deux petites et charmantes plantes japonaises qui ont été décrites et figurées par de Vriese comme deux espèces distinctes et séparées) sont une seule et même espèce. Le *Lilium Coridion* a fleuri abondamment dans mon jardin en 1870. Tous les pieds que j'en possédais étaient plantés dans un mélange de terre franche argileuse et de sable, dans lequel il n'entrait ni terreau de feuilles ni terre de bruyère.

« Là leurs fleurs se montrèrent colorées en magnifique jaune canari avec des points et macules rouges. Elles firent l'admiration de toutes les personnes qui visitèrent mon jardin à l'époque de cette floraison. L'année suivante, ces plantes ne fleurirent pas. Cette année-ci, elles se trouvaient plantées en terre de bruyère. Elles ont de nouveau donné des fleurs, mais toutes colorées en rouge foncé avec des stries et des bandes carmin (par conséquent, semblables à celles du *Lilium Partheneion* Sieb. et Vr.). Je me propose de continuer cette expérience et, pour cela, de faire venir de la terre argileuse exprès pour y planter mes *Lilium Coridion* à l'automne prochain.

« Un exemple de l'influence que la nature de certaines terres peut exercer sur la végétation des plantes m'a été fourni par l'*Iris setosa* Pall., qui est plus connu des horticulteurs sous le nom d'*I. Kæmpferi* Sieb. A Bade, le sol consiste en un porphyre décomposé. J'avais préparé une plate-bande avec ce sol auquel j'avais ajouté du sable, du terreau de feuilles et du fumier consommé. Je plantai dans ce compost quelques milliers de jeunes plantes de cet *Iris* que j'avais obtenus de semis. Ces jeunes plantes végétèrent bien pendant quatre semaines : après quoi elles s'arrêtèrent tout à coup en devenant jaunes et languissantes.

« Ceci avait lieu au mois de septembre, par conséquent à une époque bien avancée de l'année : néanmoins je me décidai à transplanter sans retard mes jeunes iris dans une autre plate-bande que j'avais formée en mêlant à un tiers de terre ordinaire deux tiers de terre de bruyère. L'effet de ce changement de terre fut presque incroyable ; mes plantes, se trouvant dans un sol qui leur convenait, firent encore des progrès surprenants. Finalement, la floraison en a été magnifique, à ce point qu'elles ont donné des fleurs qui mesuraient 0^m17 de largeur. J'avais, d'un autre côté, des plantes-mères en gros pieds, dont j'espérais que la floraison serait très-belle ; mais, faute de terre de bruyère, elles n'ont pas fleuri du tout. »

Ces deux observations nous montrent la terre de bruyère, c'est-à-dire du terreau végétal mêlé à du sable fin, dans un cas modifiant profondément la coloration des fleurs du *Lilium Coridion* Sieb. et Vr. ; dans un autre cas, influant puissamment et presque tout à coup sur la végétation et sur la floraison d'un iris. Le premier de ces exemples semble indiquer l'une des causes, certainement aussi variées que nombreuses, des changements de couleur de la corolle dans les plantes, soit spontanées, soit cultivées ; en d'autres termes, l'une des origines des variétés. Voici, dans le même ordre d'observations, un fait qui me semble assez remarquable pour que je croie pouvoir le signaler.

La grande terrasse du château de Meudon (Seine-et-Oise), qui a été brûlée par les Allemands, en février 1871, est soutenue par un mur construit en meulière, qui s'étend à peu près du nord au sud, dans une longueur de plusieurs centaines de mètres et sur une hauteur considérable. Quelques plantes de rocailles se sont depuis longtemps établies sur ce mur, notamment la Valériane rouge (*centrenthus ruber* D C.) et le Grand Muflier (*antirrhinum majus* L.), celui-ci en bien plus grande abondance que la première.

Dans les jardins, des semis multipliés ont, dans le Grand Muflier ou Gueule-du-Lion, fait varier considérablement la couleur des fleurs ; mais quand cette plante croît sur de vieux murs, dans des rocailles ou sur des rochers, à l'état spontané, comme dans nos départements du centre et du midi, ou subspontané, comme autour de Paris, sa corolle offre sa couleur rouge pourpre normale, ou très-rarement elle se montre blanche, constituant alors une variété tranchée.

Il n'est guère possible de savoir à quelle époque cette espèce s'est établie sur le grand mur de la terrasse de Meudon ; mais aujourd'hui elle y est représentée par de nombreux individus qui, se semant et se ressemant d'eux-mêmes, ont graduellement subi dans leurs fleurs des variations de couleur en nombre presque indéfini. Cette année, on voyait là, côte à côte, toute une gamme de couleurs formée par des transitions insensibles, depuis le blanc le plus pur, qui a dû être l'un des points de départ, jusqu'au rouge pourpre le plus intense, qui formait l'autre extrémité de cette série.

Il est fort à présumer que l'hybridation est intervenue dans la production de ces nombreuses variétés de couleurs ; mais il est probable aussi qu'une cause qui nous est inconnue est venue joindre son action à celle de la fécondation croisée, et que c'est à ces deux influences combinées qu'il faut attribuer la formation de cette série continue de nuances dont il serait, je crois, peu facile de trouver un exemple aussi complet en dehors de la sphère d'action des horticulteurs[1].

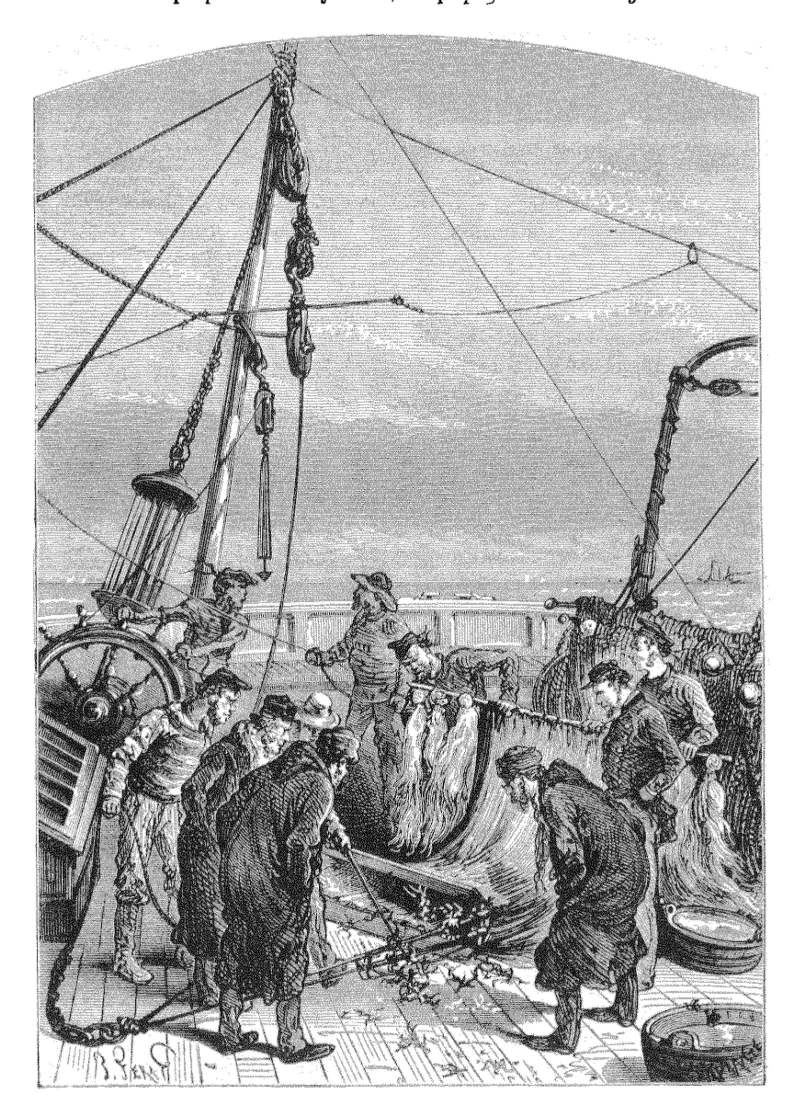
P. Duchartre.

[1] *Journal de la Société centrale d'horticulture de France.*

L'EXPÉDITION DU CHALLENGER

Jusqu'à ce jour nous n'avons donné que des détails épisodiques sur cette grande et belle expédition. Maintenant que le beau navire qui porte M. Wywille Thompson et sa fortune scientifique fait vapeur vers le terme austral de son voyage, il est temps de jeter un coup d'œil rapide, mais général, sur l'ensemble de l'expédition.

Parti d'Angleterre, lors des fêtes de Noël 1872, l'équipage du *Challenger* a célébré la Noël 1873



Sondages océaniques. — La drague ramenée sur le pont du navire.

dans l'archipel désert, presque inconnu, où le passage de Vénus se verra cette année dans des conditions exceptionnellement intéressantes.

M. Wywille Thompson visitera successivement les îles Marion, Crozette et Kerguelen, qui, situées par 50° de latitude australe, sont la dernière station accessible. Il déterminera si les savants d'Europe peuvent raisonnablement espérer de trouver des jours sereins lors de la grande et solennelle échéance de décembre 1874. C'est son rapport qui, s'il est favorable, décidera le gouvernement anglais à envoyer une expédition dans ces parages, à peine fréquentés jusqu'à ce jour et, pour la première fois, explorés d'une façon scientifique.

Comme on attend le *Challenger* à Sidney pour la fin de janvier 1874, le télégraphe pourra apporter les nouvelles à Londres, en temps utile pour que, le cas échéant, les préparatifs de l'expédition de Kerguelen commencent dès les premiers jours de février.

Si nous sommes bien renseignés, le *Challenger* ne quittera pas les hautes régions australes sans reconnaître la situation de la terrible banquise devant laquelle Dumont d'Urville et les plus intrépides marins ont dû battre en retraite.

Quoiqu'une expédition polaire n'entre pas dans le programme de cette étonnante expédition scientifique, le *Challenger* ne saurait laisser échapper cette occasion pour faire une pointe dans ces hautes latitudes, où les profondeurs de l'Océan récèlent certainement tant de myriades d'êtres différents. Car des sondages dans les mers australes sont indispensables pour comparer les trésors de cette vie sous-marine, avec les merveilles, si connues maintenant, des profondeurs de l'océan Boréal. uel enseignement si ces animaux offrent de grandes analogies, comme on peut le croire? quelle leçon, s'ils sont aussi différents que quelques personnes l'ont imaginé?

Aujourd'hui nous connaissons tout l'ensemble du voyage depuis le départ d'Angleterre jusqu'à l'arrivée au cap qui a eu lieu dans les derniers jours d'octobre, et où le *Challenger* est resté jusqu'au 6 décembre. Nous allons rapidement résumer les principaux incidents de cette partie importante de la campagne.

Après avoir quitté l'Amérique, le *Challenger* traversa de nouveau l'Atlantique pour se rendre aux Açores. Le 1er juillet, il jetait l'ancre dans la baie de Fayol, et, apprenant que la petite vérole avait éclaté à Madère, il se rendait aux îles du Cap-Vert précisément dans les parages précédemment explorés. Cette partie de l'Océan, explorée de nouveau, donna des formes nouvelles, en même temps que des organismes connus.

Le spectacle offert par les heureux coups de drague est des plus curieux. L'émotion est au comble, lorsque le courrier des mers profondes approche. Quelquefois hélas ! le câble lâche prise. C'est alors surtout que l'on voudrait savoir ce que la drague portait avec elle. N'avait-on pas saisi peut-être quelque remarquable proie! Notre gravure reproduit fidèlement la fin de l'opération du sondage océanique. La drague, que l'on aperçoit sur le pont du navire, a été traînée au fond de la mer, où elle est parvenue, attachée à une corde appesantie par des poids. Le navire la tire à sa remorque, et, grâce à son ouverture métallique et rigide, elle se remplit de la vase, des débris et des animaux marins qui se trouvent sur son passage. Cette drague, véritable sac, est en outre munie d'une tige de fer, hérissée de houppes de chanvre, qui saisissent au passage les crustacés ou les oursins.

C'est à Saint-Vincent, capitale des îles du Cap-Vert, que le *Challenger* reçut les livres, les provisons, les instruments d'Europe. On y séjourna pendant 16 jours, pendant lesquels on se livra à des observations magnétiques indispensables pour pouvoir étudier le magnétisme des régions australes. Puis le *Challenger* continuant sa promenade en zig-zag, traversa une troisième fois l'océan Atlantique. Il passa près des célèbres rochers de Saint-Paul, étonnante excroissance de rocs poussés en plein océan, où l'équipage de la fregate cuirassée *le Niger* fut si heureux de trouver un abri, il y a quelques années[1].

L'exploration de cette terre inhabitée, inhabitable, donna lieu à plusieurs incidents bizarres que nous ne pouvons rapporter en ce moment. Nous devons suivre rapidement le *Challenger* dans sa route vers Bahia, où il arriva le 10 septembre. Après une aussi longue croisière, un séjour de quelque durée dans une grande cité maritime était de toute nécessité. Les autorités brésiliennes mirent les bateaux à vapeur et les chemins de fer à la disposition gratuite des officiers et de l'équipage. Malheureusement l'apparition d'un cas de fièvre jaune hâta l'appareillage, et le *Challenger* traversa une quatrième fois l'Atlantique, après avoir exploré les îles Tristan da Cunha. Un autre épisode touchant se produisit dans cette dernière partie du voyage. Les habitants de Tristan da Cunha racontèrent que deux Allemands s'étaient établis sur une île appelée, à bon droit, île inaccessible, afin de se livrer à la chasse des veaux marins. Comme on n'avait plus entendu parler de ces aventuriers, on les croyait morts. Le *Challenger* n'oublia pas que le nom de « chevalier errant » oblige[2]. Il se rendit en vue de l'île inaccessible, que ses bateaux ne tardèrent point à aborder. Les deux Crusoës étaient encore vivants, et tout à fait fatigués de leur vie solitaire. Les phoques avaient été très-rares, et les deux malheureux seraient morts de faim s'ils n'avaient trouvé quelques porcs sauvages, réfugiés sur les sommets les plus escarpés. Le capitaine Wywille Thompson leur offrit de les prendre à son bord, et il les mena au Cap. Il ne manque plus qu'un nouveau Daniel de Foë pour les immortaliser, mais les Robinsons sont moins rares que leurs historiographes.

Cette bonne action trouva sa récompense dans le fond de la mer, car le *Challenger* revint au Cap avec de très-précieux sondages, comme si les dieux inconnus de l'abîme avaient tenu à récompenser cette humaine action.

Nous ne chercherons point à résumer cette partie des opérations. Nous dirons cependant que les îles Tristan da Cunha sont reliées au continent américain par une sorte de chaîne sous-marine, au-dessus de laquelle il n'y a jamais plus de 2000 brasses d'eau. Ajoutons que la température de l'eau sur ce récif est sensiblement supérieure à celle de la glace fondante. Nous reviendrons sur tous ces points avec les détails dont ils sont dignes à tous égards. Dès que nous aurons reçu les correspondances du Cap, nous y puiserons largement, pour satisfaire la légitime curiosité de nos lecteurs.

[1] Nous avons déjà, à plusieurs reprises, parlé de la curieuse île Saint-Paul (voy. table de la première année), où l'on doit établir une des stations françaises destinées à l'observation du prochain passage de Vénus.

[2] Telle est à peu près la traduction du mot *Challenger*, sans équivalent réel en français.

—◇—

LES SOURCES DU NIL

(Suite. — Voy. p. 88.)

Avant de suivre sir S. Baker lancé à la découverte du lac Mwoutan-Nzighé, il est bon de dire quelques mots des expéditions qui se sont avancées par la voie du Nil assez loin vers l'équateur. En 1856, c'était M. Brun-Rollet; en 1856 et 1857, Bolognesi, en 1860 et 1861, le marquis Antinori, avec Andréa Debono, puis deux négociants français, les frères Poncet; mais pour la plupart de ces explorateurs, les recherches scientifiques n'étaient que l'accessoire, et il ne faut pas accorder une entière confiance à leurs récits. Il n'en est pas de même pour deux expéditions entreprises par des hommes sérieux et instruits, expéditions qui promettaient les plus beaux résultats. M. G. Lejean fut arrêté, en 1861, par les difficultés matérielles aussi bien que par la maladie, et son exploration ne servit qu'à nous faire mieux connaître les mœurs, les coutumes et la géographie de pays bien souvent parcourus avant lui. La seconde expédition fut décidée par l'annonce de la découverte des lacs Tanganyika et Victoria-Nyanza. Le docteur Peney, établi depuis longues années en Nubie, remonta le Nil jusqu'à Gondo-Koro. Puis, en attendant que le niveau des eaux lui permît de s'élever plus au sud, il fit un certain nombre de courses par terre et réunit des informations intéressantes et curieuses sur les populations voisines. Il allait reprendre le cours de son voyage, lorsqu'il fut enlevé par les fièvres.

Nous avons vu que sir S. Baker avait reçu de Speke et de Grant des cartes et des instructions ; son plan fut bientôt arrêté : suivre le Nil jusqu'à sa sortie du Mwoutan-Nzighé, explorer ce nouveau lac, et s'assurer, si comme les naturels l'avaient affirmé à Speke, il communique bien avec le Victoria par un cours d'eau. Les circonstances ne lui permirent malheureusement de réaliser ce plan qu'en partie; il fut obligé pendant tout le cours du voyage de subir la protection d'une horde de Turcs, ramassis de brigands sans foi ni loi, qui, sous prétexte de récolter de l'ivoire, se livrent à la chasse à l'homme et se procurent des esclaves en suscitant des guerres entre les indigènes. Baker, accompagné de sa femme, s'avança dans l'est au milieu du pays des Baris, pénétra chez les Latoukas, dont la capitale Tarrangollé n'a pas moins de trois mille maisons. Puis, trompant son escorte, qui ne voulait pas s'enfoncer dans le sud, il gagna le pays d'Obo par 4 degrés de latitude nord. Là, la maladie, la continuité des pluies, et la mort de ses bêtes de charge le forcèrent à s'arrêter longtemps, puis il traversa l'Assua, affluent du Nil, et atteignit les cataractes de Karuma déjà visitées précédemment par Speke. Ni les fourberies, ni les exigences, ni les mensonges du chef Karamsi ne purent détourner de sa route Baker, qui parvint, le 14 mars 1864, sur les bords d'un lac immense, qu'il appela l'Albert-Nyanza. Puis, il s'embarqua sur un canot, et longeant la rive vers le nord, pendant treize jours, il arriva par 2°16' à Magungo, où débouchait dans le lac un fort courant. Baker le remonta, s'assura que c'était bien celui qu'il avait vu aux cataractes de Karuma, et regagna Mrouli, la capitale de Karamsi. Ici s'arrêtent les découvertes géographiques de Baker; aussi n'insisterons-nous pas sur les péripéties de son retour à travers un pays déjà parcouru ; il nous suffit de dire qu'il atteignit Gondo-Koro au mois de décembre 1864 ; assurément il était regrettable de n'avoir pu recueillir sur l'étendue et la direction de l'Albert-Nyanza que des données indécises, il était fâcheux de n'avoir pu suivre le fleuve jusqu'à Gondo-Koro, mais Baker avait du moins reconnu la communication entre le Victoria et l'Albert-Nyanza, expliqué la différence de niveau entre ces deux lacs par l'existence des chutes de Karuma, des rapides et des cascades qu'il avait rencontrés. Enfin les montagnes qu'il avait aperçues sur les bords de l'Albert et le niveau de l'eau (829 mètres), moins élevé que celui du Tanganyika, lui donnaient à penser qu'ils ne faisaient pas partie du même régime hydrographique. Ce sont là des résultats importants, de grands services rendus à la géographie de ces contrées ; Baker ne voulut pas s'arrêter en si bonne voie.

Profondément affecté des scènes de violence et de carnage auxquelles donnait lieu la traite des esclaves, sir S. Baker reçut du khédive, en 1869, le commandement d'une nouvelle expédition. Il s'agissait cette fois de supprimer la traite et de s'annexer pour cela tout le pays jusqu'à l'équateur. En outre, Baker devait explorer avec des steamers le lac Albert, établir le long du Nil des stations de commerce et des forts qui mettraient ainsi la région des grands lacs en rapports constants avec Gondo-Koro et l'Égypte. Nommé pacha et gouverneur des provinces à conquérir, le voyageur anglais réunit 1,200 hommes d'infanterie, 200 cavaliers, 200 artilleurs, et 250 ouvriers et porteurs. Enfin, il rassembla sur le Nil 65 navires dont 10 à vapeur, sur lesquels il emportait démontées les pièces de trois steamers. Il partagea ses troupes en trois sections qui, par des routes différentes, devaient se réunir à Khartoum. Mais l'apathie et le mauvais vouloir des fonctionnaires égyptiens, qui ont intérêt à la traite, apportèrent à cette expédition un retard considérable, qui eut pour conséquence de l'empêcher d'arriver à l'époque des crues dans les hautes régions du Nil. Elle fut, en effet, longtemps arrêtée par un banc impénétrable formé par les détritus qu'entraîne le fleuve, pont couvert d'une végétation luxuriante sous lequel l'eau se fraye un passage. Baker s'établit donc sur la rive gauche du Nil à Taoufikya, et pendant toute l'année 1870 il fit un certain nombre de courses contre les négriers. Il se remit en route en décembre et ne tarda pas à regagner Gondo-Koro, où les pluies l'arrêtèrent jusqu'en avril 1871. Il prit immédiatement possession du pays au nom du khédive et dut soumettre par la force les indigènes. Depuis ce moment, les nouvelles les plus contradictoires se sont succédé; le bruit

s'était même dernièrement répandu de la mort des voyageurs, lorsqu'une dépêche d'Alexandrie est venue, comme on le sait, nous apprendre leur retour.

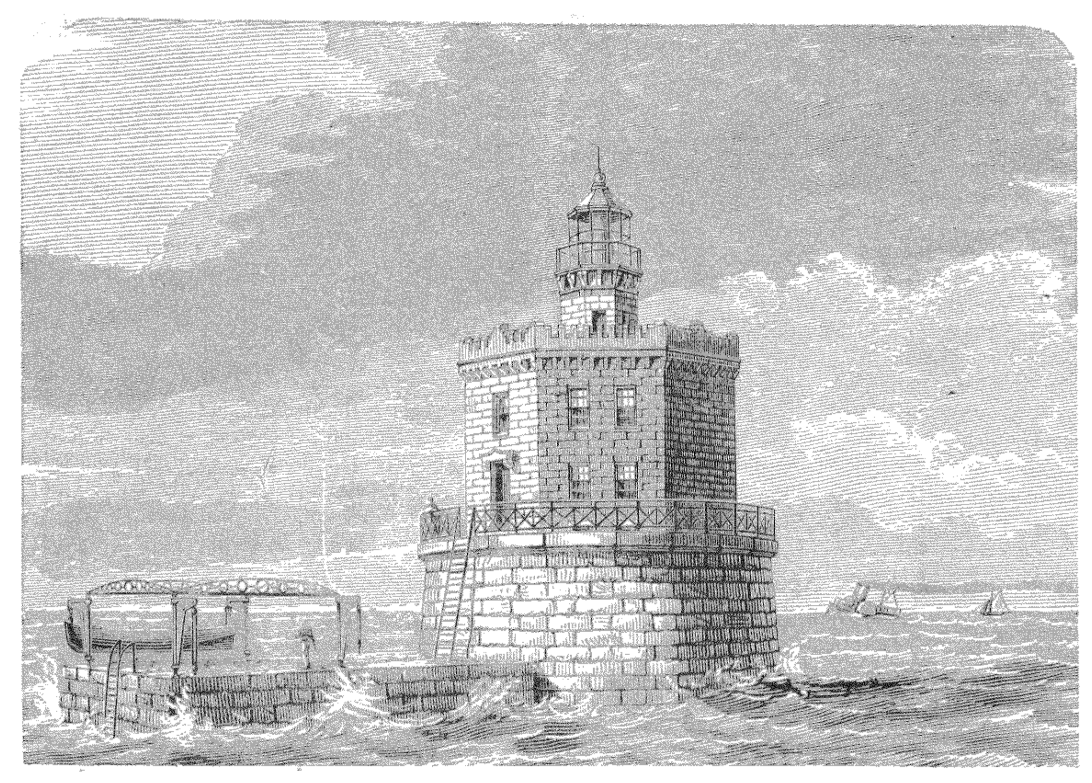
G. MARCEL.

— La suite prochainement. —

LES PHARES AMÉRICAINS
ET LES FEUX FLOTTANTS.

L'administration des phares, aux États-Unis, a été chargée, l'année dernière, de l'éclairage de 179 phares côtiers, maritimes et lacustres, de 394 phares de rivières et de ports, de 22 phares flottants et de 33 signaux de brume. Ces phares ont été construits généralement dans d'excellentes conditions de rapidité ou de solidité ; et ils sont dignes à tous égards d'être signalés parmi les travaux les plus utiles et les plus importants de ces derniers temps.

La diversité des conditions dans lesquelles ils ont été construits a occasionné aussi une grande diversité dans les plans de construction. Nous reproduisons deux types qui nous ont paru offrir un intérêt réel. Le premier dessin représente le phare



Phare de Race Rock.

de *Race Rock*, et le second celui de *Thimble Shoal*, à Hampton Roads, dans l'Etat de Virginie.

Le phare de Race Rock, à l'entrée orientale du détroit de Long Island, appartient au troisième district dont l'ingénieur est le colonel S.-C. Woodruff. Notre gravure donne l'ensemble général de cette belle construction, dont les fondations ont nécessité l'amoncellement de dix milles tonnes de blocs de pierre, chaque bloc pesant de trois à cinq tonnes.

Le phare de Thimble Shoal est dans le cinquième district, dont l'ingénieur est le major Peter C. Hains. Ce phare a été érigé pour remplacer le phare flottant de Willoughby, à l'entrée la moins profonde de Hampton Roads. Il est bâti sur un fond très-dur formé de sable compacte. Sa lumière est de quatrième ordre, mais dans l'ensemble de sa structure, il n'en a pas moins une très-belle apparence. Il est remarquable par la légèreté de son pilotis en fer, qui domine avec élégance la surface de la mer[1].

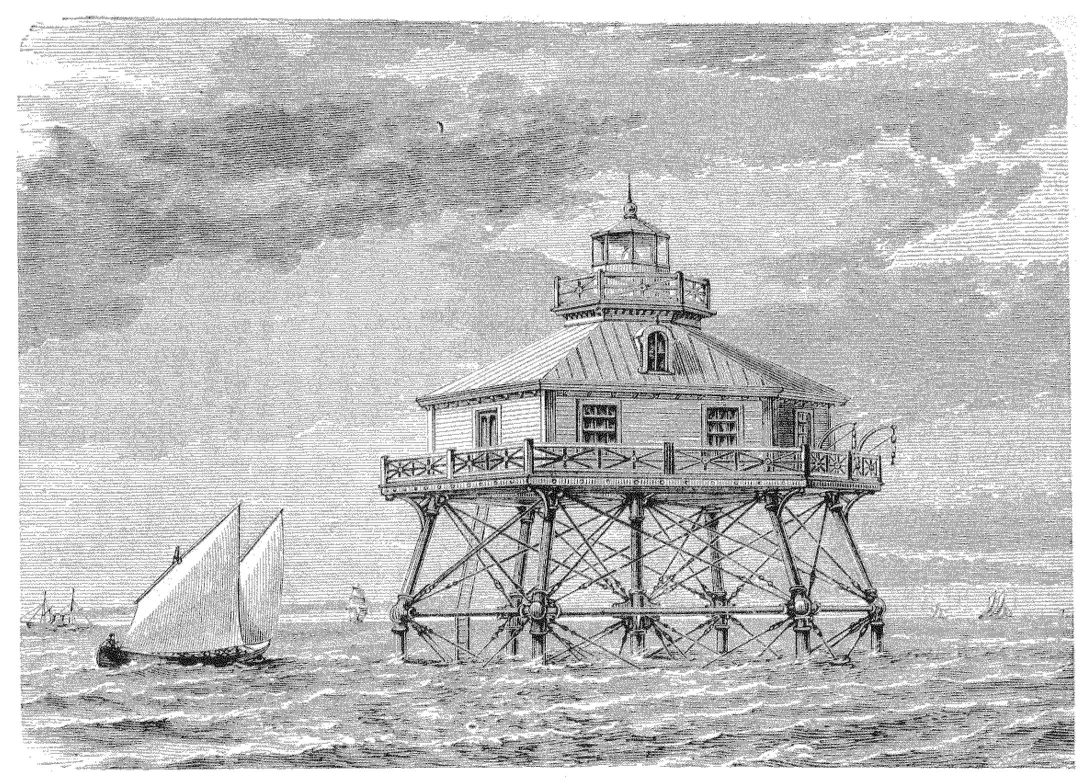
Le président de la commission des ingénieurs de l'administration des phares aux États-Unis, le général Barnard, ainsi que l'ingénieur secrétaire, le major Georges H. Elliot, se préoccupent non-seulement de donner une importante extension à la construction des phares, mais ils songent aussi à les pourvoir des nombreux auxiliaires, qui en sont, pour ainsi dire, les compléments indispensables et que l'on nomme les feux flottants, les amers, les balises et les signaux.

Les essais portent surtout actuellement sur la construction de bateaux-phares, ou feux flottants, que

[1] *Engineering.*

l'on doit placer sur certaines parties des côtes, qui, par la nature de leur sol, se refusent absolument à l'édification de monuments en fer ou en maçonnerie. C'est en Angleterre que l'idée des bateaux lumineux a pris naissance. En 1841, le *light-vessel* des îles Scilly a eu un grand retentissement ; il nous paraît curieux d'en donner la description au moment où cette question de l'éclairage maritime est à l'ordre du jour de l'autre côté de l'Atlantique.

« A première vue, et de loin, dit M. Esquiros, qui nous donne la description assez pittoresque du bateau lumineux anglais, un *light-vessel* ressemble beaucoup pendant la journée à un vaisseau ordinaire; si l'on y regarde de plus près, on trouve entre eux une bien grande différence. Le vaisseau lumière flotte, mais il ne remue point : ses mâts épais et courts sont dénués de voiles et couronnés de grosses boules. Les autres navires représentent le mouvement ; celui-ci représente l'immobilité. Ce qu'on demande d'ordinaire à un bâtiment est d'être sensible au vent, à la mer ; ce qu'on exige du light-ship est de résister aux éléments. Qu'arriverait-il en effet, si, chassé par la tempête, il venait à dériver ? Pareil à un météore, ce fanal errant tromperait les pilotes au



Phare de Thimble Shoal.

lieu de les avertir. Un navire qui ne navigue point, un vaisseau-borne, tel est donc l'idéal que se propose le constructeur d'un *light-vessel*, et cet idéal a naturellement exercé dans plus d'un sens l'imagination des architectes nautiques. Les formes varient selon les localités ; la coque du navire est plus allongée en Irlande qu'en Angleterre ; mais dans tous les cas on s'est proposé le même but, la résistance à la force des vents et des vagues. On a voulu que, par les plus violentes marées, au milieu des eaux les plus bouleversées, et dans les situations les plus exposées à la puissance des courants, il chassât sur son ancre en s'agitant le moins possible. Pour qu'il restât par tous les temps dans la même situation maritime, il a été nécessaire de l'attacher. Galérien rivé à une chaîne et à des câbles de fer, il ne peut s'éloigner ni à droite ni à gauche. L'étendue de cette chaîne varie selon les localités : aux Steven-Stones, où le vaisseau repose sur 240 pieds d'eau, elle mesure un quart de mille de longueur. On y a depuis quelques années ajouté des entraves qui subjuguent les mouvements du navire, et encore a-t-on obtenu que tout esclave qu'il fût, il pesât le moins possible sur les amarres. Il y a très-peu d'exemples d'un *light-vessel* ayant rompu ses liens, et il n'y en a point jusqu'ici qui ait fait naufrage. On n'a jamais vu non plus les marins de l'équipage changer volontairement de position, quelle que fût la fureur de la tempête. Si pourtant le vaisseau se trouve déplacé par l'irrésistible force des éléments, au point que sa lumière puisse devenir une source d'erreurs pour la navigation, on arbore un signal de couleur rouge ; on tire le canon et

généralement, il se trouve bientôt réintégré dans sa situation normale. Le danger de dériver et la présence qu'exigent en pareil cas les différentes manœuvres proclament néanmoins assez haut le courage des hommes qui vivent toute l'année sous une pareille menace. Comme il faut d'ailleurs tout prévoir, un vaisseau de rechange, *spare vessel*, se tient prêt dans les quartiers généraux du district à n'importe quelle éventualité. Grâce aux télégraphes établis sur les côtes, la nouvelle est bientôt connue, et souvent avant le coucher du soleil, le bâtiment de réserve, remorqué à toute vapeur, occupe déjà la place du navire forcé et arraché par la tourmente. Les *lights-vessel* de la *Trinity-House* sont peints en rouge, ceux d'Irlande sont noirs. »

Les côtes des Etats-Unis offrent parfois de grands dangers à la navigation ; aussi l'administration des phares songe-t-elle à multiplier les feux flottants déjà nombreux, des côtes américaines. La France, dont les côtes n'ont pas les mêmes exigences que celles de l'Angleterre et des Etats-Unis, ne compte qu'un très-petit nombre de bateaux-phares. Les feux flottants du Royaume-Uni sont au nombre de cinquante environ. Il en existe une quantité bien plus considérable aux Etats-Unis, et comme nous l'avons dit, on la verra s'accroître encore dans une proportion considérable. On doit féliciter le gouvernement américain des louables efforts qu'il fait pour éclairer la mer. S'il protége ainsi ses propres nationaux, n'oublions pas qu'il rend service en même temps au monde civilisé tout entier. JEAN BRUNNER.

LE BUREAU MÉTÉOROLOGIQUE DE LONDRES.

(Suite et fin. — Voy. p. 75.)

La Société royale de Londres avait concouru à la fondation du bureau météorologique par une remarquable série d'instructions (février 1855), sur les points les plus importants de la science et sur la forme à donner aux observations. Dans la réorganisation qui suivit la mort de l'amiral Fitz Roy, cette société fut invitée par le gouvernement à constituer un comité de surveillance du bureau, et le général sir E. Sabine, alors président, se plaça à sa tête, en s'adjoignant ceux de ses membres dont les travaux se rapprochaient plus particulièrement de la météorologie, ainsi que l'amiral Richards, hydrographe de l'Amirauté. Ce groupe éminent, qui remplit encore aujourd'hui les mêmes fonctions, entièrement gratuites, dispose d'une subvention votée annuellement par le Parlement, auquel il rend compte des dépenses. Il désigna comme directeur du Bureau un savant distingué, M. Robert H. Scott, auquel furent adjoints le capitaine Henry Toynbee pour la section maritime, et le docteur Balfour-Stewart pour celle qui comprend l'observatoire de vérification de Kew et la surveillance générale des instruments météorologiques.

Le service scientifique est divisé en trois grandes branches : 1° La météorologie de l'Océan ; 2° Les avis météorologiques du temps ; 3° La météorologie des îles Britanniques. Nous allons passer en revue leur organisation et leurs principaux travaux.

C'est, au fond, pour la première branche que le Bureau a été créé ; son domaine comprend l'extension de la principale œuvre de Maury, si bien désignée par Humboldt sous le nom de « Géographie physique de la mer. » On continue à y extraire les données actuellement fournies par les journaux de bord, en s'occupant également d'utiliser les documents anciens possédés par le Bureau, tels que ceux par exemple, qui proviennent de l'expédition de sir James Ross en 1840, 1841 et 1842, et qui peuvent servir à constituer la météorologie, si incomplète encore, des régions polaires australes. Parmi ces travaux, exécutés avec un grand soin, nous signalerons la collection de douze cartes relatives à la température de surface dans l'Atlantique sud ; — douze cartes sur lesquelles sont résumées de très-nombreuses observations recueillies dans les parages du cap Horn et des côtes ouest de l'Amérique méridionale ; — un groupe de cartes et un mémoire relatifs à la météorologie de la partie est de l'Atlantique située au nord du parallèle de 30 degrés, pour les onze jours précédant le 8 février 1870, période de tempêtes pendant laquelle disparut le navire *the City of Boston* ; — un groupe de cartes concernant une région signalée comme offrant un grand intérêt par Humboldt et par Maury, l'espace compris dans le carré n° 3 de la division de l'Atlantique proposée par Marsden et situé au voisinage de l'équateur, à peu près à égale distance de l'Afrique et de l'Amérique du Sud. Ces derniers travaux contiennent des faits importants sur lesquels nous nous sommes appuyé dans notre étude sur l'*Origine des cyclones*[1]. Une récente publication intitulée : *Notes sur la forme des cyclones dans le sud de l'océan Indien*, par M. C. Meldrum, directeur de l'Observatoire de l'île Maurice, fournit sur la théorie de ces phénomènes de nouvelles indications, qui ne manqueront pas d'y jeter une vive lumière.

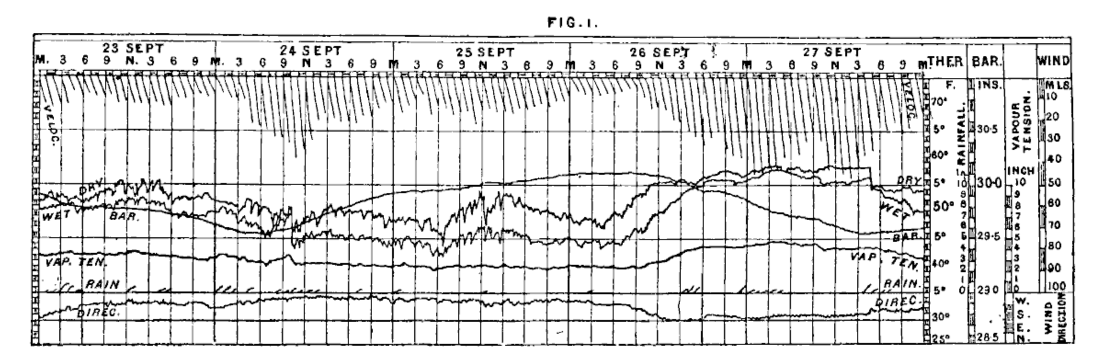
La rédaction des *Notices trimestrielles* sur le temps a été continuée en employant des observations dont le nombre et la précision s'accroissent incessamment. C'est aussi dans cette section qu'a été publiée une nouvelle édition du *Manuel barométrique de l'amiral Fitz Roy*, mis en rapport avec les progrès de la science par M. Robert Scott.

Le directeur du Bureau s'occupe spécialement du service des avis télégraphiques du temps, auquel il a donné une organisation nouvelle. Les déductions empiriques qu'on tirait auparavant des données signalées ont fait place à des déductions plus méthodiques, et on ne s'est avancé que pas à pas, après avoir réduit tout

[1] Voy. pages 20 et 58.

d'abord les signaux à l'annonce des tempêtes complétement déclarées. Cette réforme a été appuyée sur les recherches de M. Buys-Ballot, directeur de l'Observatoire d'Utrecht et fondateur du système d'avertissement établi en Hollande, système dérivé du principe qui lie la direction et la force des vents aux différences barométriques des stations entre lesquelles ils soufflent. On a adopté la règle pratique, dite loi de Buys-Ballot, qui indique toujours l'existence du niveau barométrique le plus bas à main gauche, quand on tourne le dos au vent, règle reconnue comme très-utile. L'expérience a montré en outre qu'on peut être assuré qu'il n'y a pas danger de tempête tant que la pente (*gradient*), ou différence entre les hauteurs barométriques, n'excède pas pour une distance donnée 1^{mm} par 50 milles. Toutefois la difficulté d'éliminer les conditions locales a empêché jusqu'ici d'établir des relations précises entre le vent et la hauteur du baromètre, et il n'a pas été possible de déterminer exactement le temps qui doit s'écouler entre la variation barométrique et la modification du vent.

FIG. I.



M. Robert Scott poursuit depuis plusieurs années l'étude des mouvements et quelquefois des influences mutuelles des tourbillons que le courant équatorial amène sur les îles Britanniques, et il en a tiré des observations très-utiles pour les prévisions. Celles qui concernent les cyclones à dépressions centrales, et les anticyclones dans lesquels il y a une hausse du baromètre, par suite une sorte de culmination de l'air au centre, sont surtout intéressantes, comme nous l'avons fait voir dans l'article cité plus haut. Enfin une méthode féconde, fondée sur la similitude des conditions du temps, a été introduite. Elle rend déjà de remarquables services et en rendra davantage à mesure que la collection d'exemples des divers types du temps s'accroîtra.

FIG. II.

Sept. 25th 8 a.m.

Le perfectionnement successif du système des avertissements peut se mesurer par la proportion croissante de ceux qui ont réussi. Les comptes rendus annuels du comité constatent que le nombre des prévisions qui se sont vérifiées a été de 63,7 pour 100 en 1871 et de 80,5 pour 100 en 1872. Elles sont envoyées en Angleterre à 129 stations, généralement pourvues d'un mât de signaux où le cylindre et le cône, hissés pendant quarante-huit heures, éveillent l'attention des marins, et par leur position relative donnent l'indication probable du côté où la tempête menace. Ces avertissements sont aussi envoyés à la France, à la Hollande, aux pays Scandinaves et à l'Allemagne. En Angleterre, ils sont publiés par plusieurs journaux de Londres.

Les baromètres publics, dont l'observation est un élément si important pour la connaissance du temps, sont placés dans 120 ports ou villages de pêcheurs. Cinq cents exemplaires des cartes synoptiques journalières construites à l'aide des éléments fournis par les 47 stations météorologiques des îles Britanniques sont distribués soit à des abonnés, soit gratuitement. Les cartes synoptiques figurent sur chaque feuille au nombre de quatre donnant : 1° les courbes isobarométriques ; 2° les indications relatives aux vents et à l'état de la mer ; 4° les indications concernant les météores aqueux : nuages, pluies, brumes, etc. A ces cartes sont jointes des prévisions probables du lendemain pour les quatre districts du royaume : Nord de l'Angleterre jusqu'au comté du Northumberland, — Irlande, — côte Est de Northumberland jusqu'à la Tamise, — Sud de l'Angleterre, de la Tamise jusqu'au pays de Galles. Les observations des stations, auxquelles s'ajoutent celles des cartes journalières et des bulletins envoyés par les centres d'études météorologiques du continent, constituent les données qui servent à rédiger l'intéressante chronique générale du temps publiée par la revue trimestrielle.

Parmi les stations météorologiques de l'Angleterre, il faut en distinguer 40, qui ont des instruments ordinaires et sont desservies par des observateurs volontaires, et 7 observatoires, qui possèdent d'excellents instruments enregistreurs, ont des directeurs appointés par le gouvernement, et relèvent spécialement de la troisième branche du Bureau, celle de la météorologie *statique*, c'est-à-dire de la climatologie

des îles Britanniques, tandis que la seconde branche, plutôt occupée à suivre la marche des phénomènes par l'interprétation des observations simultanées, se rattache à la météorologie *dynamique*. Les sept observatoires sont établis à Kew, — Stonyhurst, — Falmouth, — Aberdeen, — Glasgow, — Armagh, — Valencia. Leurs documents graphiques sont reproduits sur des planches de cuivre à l'aide d'un instrument nommé pantographe, et imprimées dans la revue trimestrielle, où ils sont l'objet d'une discussion approfondie. Nous donnons (fig. I) comme exemple, les signes produits par les instruments à l'Observatoire de Valencia pendant une période de cinq jours du mois de septembre de l'année dernière. On y reconnaît aisément la courbe barométrique. A la même hauteur se trouvent la courbe du thermomètre à bulbe sèche (*dry*) et celle du thermomètre à bulbe humide (*wet*). Au-dessous, figure la courbe de la tension de la vapeur d'eau. La pluie (*rain*) est indiquée le long de la ligne droite, où ce mot est écrit par de petits traits obliques. Les hachures partant d'en haut représentent par leur longueur la vitesse (*velocity*) du vent, dont la direction se déduit facilement de la courbe qui traverse le compartiment inférieur, la ligne droite médiane correspondant au sud. Les hauteurs du baromètre sont données en pouces et dixièmes, l'échelle thermométrique est celle de Fahrenheit et l'échelle anémométrique a été marquée en milles de 0 à 100. Toutes les fois qu'une période présente un intérêt particulier, la carte synoptique correspondante est reproduite en marge des tableaux. Ainsi la fig. II donne la situation du 25 septembre à 8 heures du matin.

M. Robert Scott a exposé à plusieurs reprises, dans des conférences qui ont eu beaucoup de succès, les principaux résultats des recherches du Bureau météorologique. Il a été envoyé par le gouvernement au Congrès des météorologistes de Leipzig et de Vienne, dans lesquels son expérience et ses vues judicieuses auront certainement été très-appréciées.

Les fonds alloués au personnel et au matériel du Bureau s'élèvent à 250,000 francs, et il est probable qu'en vue de plusieurs développements projetés, ils seront prochainement augmentés. Le service météorologique, très-étendu aux États-Unis, y reçoit une subvention beaucoup plus considérable (1,200,000 fr). Nous sommes comparativement bien en retard aujourd'hui en France pour l'organisation de la météorologie pratique, qui a eu cependant un remarquable début, a enrichi la science de faits importants et d'observations nombreuses. De douloureux événements ont momentanément entravé ce progrès, qui sans doute reprendra bientôt son cours, par l'appui éclairé du gouvernement, et par le zèle des savants qui ont pris à cœur d'établir aussi dans notre pays une institution féconde pour l'avancement de la science et favorable au développement du bien-être commun.

F. Zurcher.

PROGRÈS DU PHYLLOXÉRA

DANS LES QUATRE DÉPARTEMENTS : DE LA DRÔME, DE VAUCLUSE, DU GARD ET DE L'HÉRAULT.

Dans une tournée que j'ai faite à la fin de novembre dans ces quatre départements, j'ai constaté les faits suivants à l'égard du Phylloxéra : les insecticides si nombreux et si divers qu'on a employés sur plusieurs points n'ont, nulle part, donné des résultats satisfaisants. — Des vignes attaquées, même depuis plusieurs années, par le Phylloxéra, peuvent être, sinon guéries, du moins protégées contre les progrès du fléau, à l'aide d'engrais énergiques. Lorsqu'une vigne phylloxérée est grassement fumée, on la voit, quelques mois plus tard, prendre de la force et, quoique malade, elle donne encore des produits. Nous croyons qu'avec des fumures souvent renouvelées, faites après la récolte, et avec une culture aussi améliorante que possible, on peut toujours, surtout dans les sols naturellement un peu fertiles, obtenir encore des produits rémunérateurs.

Nous avons observé partout, sans aucune exception, le fait suivant : les Phylloxéras sont toujours en raison directe de la sécheresse du sol, du défaut d'humidité. Souvent, au pied de coteaux dominés par des vignes profondément phylloxérées, on rencontre des vignobles en plaine, plantés dans un sol humide, qui sont complétement sains.

Pour tous ceux qui ont pu visiter les vignobles traités par la submersion d'automne ou d'hiver, il ne peut rester aucune espèce de doute sur l'efficacité de ce moyen essentiellement pratique et radical pour guérir les vignes phylloxérées. Il y a certainement lieu de s'étonner que la submersion ait, jusqu'ici, rencontré tant d'objections et tant d'hostilités, alors que le moyen est si simple et si pratique. Par l'utilisation intelligente des cours d'eau, par la création du canal d'irrigation du Rhône, le procédé de la submersion peut être étendu sur une surface très-considérable, qui s'étend à près de 100,000 hectares de vignes dans les quatre départements de la Drôme, de Vaucluse, du Gard et de l'Hérault. Si cette pratique de la submersion était adoptée, non-seulement elle aurait pour effet de guérir les vignes directement traitées, mais encore il en résulterait une modification dans le climat qui réagirait d'une manière très-heureuse sur les vignobles situés dans les endroits inaccessibles à la submersion.

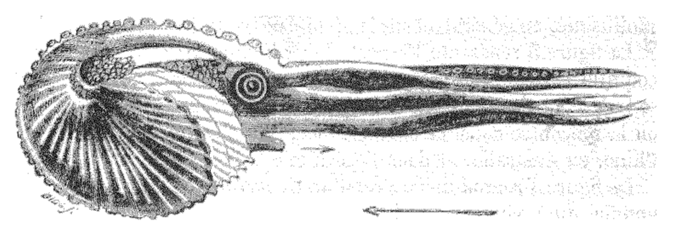
En résumé, on perd un temps précieux à découvrir des insecticides qui seront toujours impuissants ; la destruction du Phylloxéra est moins un problème chimique qu'un problème mécanique. La submersion résout ce problème d'une manière complète pour près des 2/3 des vignes phylloxérées, et on ajourne son emploi sous le prétexte qu'elle ne peut s'appliquer partout. C'est ici le cas de répéter le proverbe que « souvent le mieux est l'ennemi du bien[1]. »

Aristide Dumont.

[1] *Journal de l'agriculture.*

LA CONCHYLIOLOGIE[1]

Si l'étude des mammifères et des êtres supérieurs de l'échelle de la création offre un immense intérêt, celles des coquillages, des mollusques, aux conformations singulières, aux organismes variés et bizarres, n'est pas moins attachante et instructive Un savant des plus distingués, ancien aide paléontologiste au British Muséum, a récemment publié un livre qui servira de guide à tous les amateurs de conchyliologie, comme à tous ceux qui sans faire de collections veulent connaître les êtres inférieurs et étudier leurs mœurs et leur histoire. Pour donner le moyen de se faire une juste appréciation de ce bel ouvrage, nous en publions quelques extraits, relatifs à des coquilles fort curieuses. Voici ce que dit l'auteur au sujet de l'Argonaute, un des plus curieux céphalopodes. La coquille de l'Argonaute est mince et transparente; elle n'est pas moulée sur le corps de l'animal, et n'est pas attachée par des muscles; la cavité inoccupée de la spire sert de receptacle pour les petits œufs déposés en paquets. On croit que la coquille est spéciale à la femelle. Sa fonction est relative à la protection et à l'incubation des œufs. Elle n'est pas l'homologue des coquilles chambrées ou des coquilles rudimentaires internes des autres céphalopodes, mais peut être comparée au cocon de la sangsue ou au flotteur de la Janthine. L'Argonaute est placée dans sa nacelle avec son siphon tourné du côté de la carène, et ses bras véliformes (dorsaux) appliqués étroitement contre les côtés de la coquille, comme dans la figure 1, où ils sont toutefois représentés en partie rétractés, de manière à laisser voir le bord de l'ouverture. L'animal nage en chassant l'eau par son entonnoir, et rampe dans une position renversée, en portant sa coquille sur son dos comme un escargot.


Fig. 1. — *Argonauta argo.*

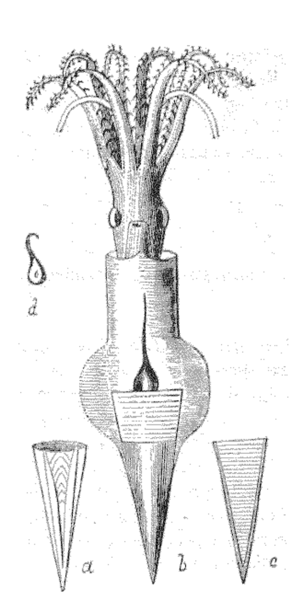


Fig. 2. — *Belemnoteuthis.*

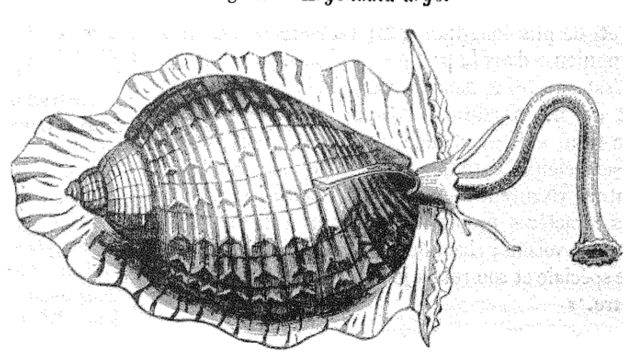

Fig. 3. — *Dolium perdix.*

Fig. 4. — *Eucyclus goniatus.*

Une autre espèce, appelée Belemnoteuthis, n'offre pas moins d'intérêt. Sa *coquille* consiste en un *phragmocone* semblable à celui des Bélemnites; une *plume* cornée dorsale, avec de vagues rubans latéraux et un mince rostre fibreux, ayant deux crêtes divergentes sur le côté dorsal. L'animal est pourvu de bras et de tentacules de longueur presque égale, munis d'une double série alterne de crochets cornés,

[1] *Manuel de conchyliologie, ou histoire naturelle des mollusques vivants et fossiles,* par le Dr S. P. Woodward; traduit de l'anglais par Aloïs Humbert. Avec 25 planches contenant 570 figures et 297 gravures dans le texte. — Paris, F. Savy, éditeur.

formant de 20 à 40 paires sur chaque bras ; le *manteau* est libre dans le tour ; les nageoires sont grandes et médio-dorsales.

La classe des gastéropodes n'est pas moins riche, que celle des céphalopodes ; elle est étudiée dans la troisième partie de l'œuvre de M. Woodward, dont la première est consacrée à des généralités sur les mollusques en général, et sur la récolte des coquilles.

La figure 3 repésente l'aspect du *dolium perdix*, coquille ventrue, qui porte des côtes spirales, et qui se trouve en abondance dans la plupart des rivages : on la rencontre dans la Méditerranée, à Ceylan, en Chine, en Australie, et dans l'océan Pacifique.

La figure 4 reproduit l'aspect d'un *Encyclus*, ainsi nommé du grec *en-kuklos*, en cercle, par allusion aux nombreux plis ou anneaux de la spire et de la base. La surface de cette coquille est ornée de nodosités et de plis longitudinaux ; l'ouverture est ovale et anguleuse dans la partie supérieure.

C'est ainsi que, dans l'ouvrage, si patient, si complet de M. Woodward, chaque espèce est décrite avec soin, avec exactitude, d'après des naturalistes consciencieux. Comme le dit l'auteur, « chaque créature vivante a son histoire particulière, chacune a ses caractères propres qui servent à la distinguer des êtres voisins ; chacune a son territoire, sa nourriture spéciale et son rôle à jouer dans l'économie de la nature. »

CHRONIQUE

Observation sur l'urine ammoniacale. — Il est un accident que les chirurgiens redoutent beaucoup, car il apporte presque toujours aux opérations des complications dangereuses. C'est l'apparition, d'ailleurs très-fréquente, du carbonate d'ammoniaque dans l'urine, qui est rendue ainsi fortement alcaline. M. le professeur Gosselin a soumis ce phénomène à une étude dont les résultats pratiques paraissent avoir une très-haute importance. Elle montre, en effet, que les complications dont il s'agit, sont causées par les altérations que le liquide alcalin communique aux tissus lésés en contact desquels il se trouve. On les fait disparaitre en ramenant le liquide à la neutralité, ou même en le rendant acide, et cela s'obtient aisément en administrant, sous forme de tisane, de l'acide benzoïque en suspension dans l'eau. Cet acide, transformé dans l'organisme en acide hippurique, passe dans l'urine et fixe l'ammoniaque qui s'y trouve en excès. Dès lors, les opérations chirurgicales, si dangereuses précédemment, peuvent être réalisées impunément. Bien plus, l'urine, qui, alcaline, était mortelle aux animaux dans les veines desquels on l'injectait, peut, une fois neutralisée, être supportée sans accident.

Deux naufrages successifs. — Le steamer *Persévérance* ayant sombré en mer à la fin de novembre, a perdu tout son équipage, sauf un matelot, qui est parvenu à se soutenir au milieu de l'épave, et onze marins recueillis par un navire norvégien. Ces malheureux ont été mis à terre à Christiania. Le consul de France les a dirigés sur Hambourg, où ils se sont embarqués à bord de *la Marguerite*, vapeur faisant le service du Havre. Malheureusement, ce navire a sombré pendant la grande tempête du 15 au 17, et l'on n'a plus de nouvelles des hommes embarqués à bord. Ils ont tous péri, avec les vingt-trois hommes d'équipage de ce steamer. Voici donc deux navires à vapeur français qui, en moins de quinze jours, ont perdu tout leur équipage, sauf le matelot sauvé par un vaisseau dont nous ignorons le nom, et qui avait été recueilli sur l'épave. On a rarement eu d'exemples d'un pareil acharnement du malheur.

Découverte de mines de houille en Scanie. — Le docteur Adolphe Erdman publie dans l'*Afton Bladet* du 27 décembre une longue lettre pour établir qu'il existe dans le nord de la Scanie, des couches de houille assez abondantes non-seulement pour pourvoir à tous les besoins de l'industrie nationale suédoise, mais encore pour fournir à une large exportation étrangère. Ces conclusions sont appuyées par une déclaration formelle du professeur Nordenskiold. C'est avec la plus vive satisfaction que nous enregistrons cet accroissement de richesses des nations scandinaves.

Bulletin quotidien du service des signaux météorologiques en Amérique. — Le gouvernement des Etats-Unis vient d'accorder à la météorologie une dotation annuelle de 1,250,000 francs, ce qui nous permet d'affirmer que le service dirigé par le général Myer va prendre, sous l'habile direction de cet officier, un développement bien plus grand que celui qu'il a reçu jusqu'à ce jour. Actuellement le réseau se compose de 70 stations dans lesquelles les observations sont faites trois fois par jour. Elles sont immédiatement transmises au bureau central de Washington, où elles sont concentrées et mises en ordre. Séance tenante, on rédige des *probabilités*, qui sont télégraphiées aux stations intéressées. Le résultat des faits observés est également recueilli et publié en même temps, de manière que la comparaison est faite par le lecteur sans aucune difficulté. C'est seulement ainsi que la science peut progresser ; sans cela les prédictions *restant en l'air* et ne se rattachant à rien n'excitent aucun intérêt scientifique.

Les carpes jaunes du Jardin d'acclimatation. — Un certain nombre de carpes jaunes, si recherchées par leur jolie robe et leur bonne chère, viennent d'être envoyées au Jardin d'acclimatation, par M. B. Rico, qui donne en même temps quelques détails à leur sujet. Cette jolie carpe, dit M. Rico, vit bien dans les eaux courantes à basse température, mais elle se développe mieux dans les eaux troubles. Elle se nourrit de toutes les matières animales et végétales ; la viande hachée et délayée est un excellent aliment qu'elle préfère à tout autre.

Le nouvel Athenæum autrichien. — Une création destinée à survivre à l'Exposition universelle de Vienne et à en consacrer, pour ainsi dire le souvenir, sera l'Athenæum, établissement nouveau fondé dans l'intérêt et pour l'instruction des ouvriers et des petits artisans. Cet établissement, créé sur le modèle du Conservatoire des arts et métiers de Paris et du Musée de l'industrie de Bruxelles, sera installé au centre des quartiers industriels de Neubau, Schotzenfeld, Mariahilf, etc. Les objets que beaucoup d'exposants ont abandonnés lui seront remis. On y trouvera des séries de dessins, de modèles, d'instruments, de machines et d'outils, des collections d'échantillons de matières premières et de produits entièrement ou seulement à demi fabriqués. L'Athenæum autrichien sera pourvu d'une

bibliothèque, à laquelle le directeur de l'Exposition, baron de Schwarzenborn, a déjà fait don d'une collection rassemblée par lui depuis 1845 et qui a pour objet les expositions universelles. Cette bibliothèque naissante compte déjà 3,412 volumes ou 2,205 ouvrages. L'établissement dispose d'un capital de 115,618 florins.

(*Moniteur belge.*)

La neige en Italie. — L'hiver, qui jusqu'ici est si clément en France, s'annonce tout différemment chez nos voisins transalpins. Le 29 décembre, vers 8 h. 1/2 du matin, une neige très-abondante a couvert les rues de Naples, sur le Corso Vittorio-Emmanuele, et dans d'autres parties de la ville haute. Tout le monde était émerveillé de ce spectacle si peu usité dans ces parages. *La Nazione* de Florence constate qu'il a soufflé un vent formidable qui a produit de très-grands dégâts dans la ville et les faubourgs. Une quantité de lanternes ont été renversées. Beaucoup de cheminées se sont mises à voltiger dans toutes les directions. Heureusement il n'y a pas eu de mort d'homme à déplorer.

Falsifications du thé en Chine. — Le docteur Hassall a procédé récemment à des expériences qui démontrent que le thé est soumis à de grossiers mélanges; sur vingt essais, lit-on dans le *Courrier des États-Unis*, opérés avec le thé appelé *caper tea*, un seul a constaté une qualité pure. Dans tous les autres, on a trouvé ce que les Chinois désignent en leur candide langage sous le nom de « faux thé » (*lie tea*). La proportion du mélange variait. Ce faux thé, d'une fabrication d'ailleurs fort ingénieuse, se compose de poudre de thé ou de feuilles étrangères réduites en poudre, de sable de fer aimanté, le tout réuni au moyen de la gomme ou de l'amidon, et imitant le *caper tea*, ou le thé poudre à canon. Pour compléter l'illusion, les grains sont souvent recouverts d'une couche de safran, de bleu de Prusse ou de mine de plomb.

Ces procédés d'adultération artistique ont été découverts par le docteur Hassal dans tous les cas. Il a constaté aussi que la proportion de sable ou de poussière de pierre varie de 2,09 à 12,83 p. 100, et que la quantité de fer en excès de la proportion normale varie, dans les cendres du thé pur, de 0,06 p. 100, minimum trouvé dans un seul cas, 5,68 p. 100 existant dans beaucoup de cas. Il est un point établi par le docteur Hassall qui répond complétement à la justification fréquemment tentée par les marchands de thé. Ceux-ci ont souvent allégué que le prix des thé falsifiés est tellement bas que les consommateurs n'ont pas le droit de s'attendre à une qualité sans mélange. D'après le docteur Hassall, il n'en est pas ainsi. Malgré le bas prix auquel l'article était mis en vente dans les divers cas examinés, « il y avait une différence de 300 à 400 p. 100 pour quelques-uns, sans qu'on pût l'expliquer par une différence correspondante dans le degré de falsification. » Le docteur Hassal ajoute que ce thé falsifié doit produire dans l'estomac l'effet d'encre, puisqu'il renferme de l'acide tannique et du fer; ceci n'est pas tout à fait exact, car le sable ferrugineux ne se dissout pas, à ce que nous sachions, dans l'eau qui sert à la préparation du breuvage.

La télégraphie électrique en Chine. — Nous apprenons par de récentes dépêches de Chine, dit le *Journal officiel*, que la Compagnie télégraphique du Great Northern a établi une ligne terrestre allant jusqu'à Woosung et y a ouvert une station télégraphique d'où les messages de vingt mots seront envoyés à Shanghaï pour un dollar. C'est là une grande chose et le premier pas vers l'introduction sans obstacles d'une ligne télégraphique qui traversera toute la Chine. Il y a quelques années, on fit un essai qui ne réussit pas, par suite de la résistance des petites autorités locales et des villageois sur le terrain desquels on avait fait passer la ligne. Ils coupèrent les fils et pendant la nuit renversèrent ou enlevèrent les poteaux. Cette fois on a procédé autrement. On a fait l'acquisition du terrain nécessaire pour établir une ligne directe jusqu'à Woosung, l'ancrage extérieur du grand port de Shanghaï, et on y a placé les poteaux nécessaires. Le *North China Herald* rapporte en ces termes le succès de l'opération : « Il est digne de remarque qu'aucune opposition n'a été faite par les gens du pays, qu'un travail largement rétribué a intéressés à l'exploitation, ni par les « tepaos, » qu'on a également intéressés à la sûreté des fils. De vieilles femmes ont bien protesté, mais leur protestation est restée sans effet. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 janvier 1874. — Présidence de M. Bertrand.

L'azotite d'ammoniaque. — Jusqu'ici personne n'avait obtenu l'azotite d'ammoniaque pur à l'état cristallin. L'instabilité extrême de ce corps rend compte des difficultés de sa préparation. M. Berthelot est arrivé cependant à vaincre tous les obstacles, et il fait connaître les propriétés de ce sel, très-anciennement connu de nom et cependant tout nouveau pour les chimistes. Pour le préparer, on verse de l'azotite de baryte dans du sulfate d'ammoniaque : le sulfate de baryte précipité est recueilli sur un filtre et le liquide est une dissolution d'azotite d'ammoniaque. La cristallisation de ce dernier ne peut être obtenue par la chaleur, car celle-ci décompose très-rapidement la matière. Il faut mettre le liquide sous le récipient de la machine pneumatique, en présence de matières très-hygroscopiques. Malgré ces précautions et quoiqu'on opère à zéro, les deux tiers environ du produit sont décomposés. Ce qui reste est de l'azotite d'ammoniaque pur cristallisé en aiguilles blanches. Ce corps se signale surtout par ses propriétés explosibles : à 74 degrés, il détone violemment. Il fait explosion également sous le choc du marteau, et cela avec tant d'énergie, que l'auteur le rapproche de la nitro-glycérine : c'est donc un corps dangereux, et les excuses que M. Berthelot a cru devoir faire de ne pas le placer sur le bureau de l'Académie ont généralement paru superflues.

Papier réactif de l'urée. — La chimie et la physiologie ont grand intérêt à pouvoir déceler l'urée dans les liquides organiques où elle existe. Mais le problème est très-difficile, à cause de la complexité ordinaire de ces liquides et de l'absence de réaction très-nette du corps recherché. M. Musculus, de la Faculté des sciences de Bordeaux, paraît avoir résolu la question d'une manière à la fois très-complète et très-élégante. Il est parti de ce fait très-connu que, sous l'influence du ferment contenu dans l'urine, l'urée se transforme en carbonate d'ammoniaque. Cela posé, il a filtré, sur du papier de curcuma, de l'urine contenant à l'état solide le ferment en question, et il a laissé le papier sécher. Celui-ci, coupé en bandelettes, constitue un véritable réactif de l'urée ; car, plongé dans un liquide qui en contient, le ferment qui l'imprègne détermine la production de carbonate d'ammoniaque qui, à son tour, colore en rouge, comme on sait, le papier de

curcuma. Il est probable que des papiers analogues pourraient être appliqués à d'autres recherches de chimie.

Le vol des oiseaux. — On sait que M. Marey, professeur au Collége de France, est arrivé, dans un travail justement apprécié, à rendre compte de toutes les circonstances du vol des insectes. Le vol des oiseaux est bien différent et jusqu'ici, par sa complication, il a fait le désespoir de tous ceux qui l'ont étudié. Toutefois, il semble que son étude sera rendue beaucoup plus facile par les remarques que l'auteur présente aujourd'hui. Elles consistent dans ce fait que la même force appliquée au battement des ailes d'un oiseau immobile ou d'un oiseau qui se déplace horizontalement, produit incomparablement plus de résistance dans le premier cas que dans le second. Il en résulte qu'une force insuffisante pour maintenir un oiseau en place est capable de lui permettre le vol proprement dit. Beaucoup de difficultés des premiers essais disparaissaient devant cette considération et l'on attendra avec impatience les applications que l'auteur se promet d'en faire.

Production des raphides d'oxalate de chaux. — Les *raphides* sont les cristaux aciculaires que contiennent si fréquemment à l'état microscopique les cellules végétales. On sait que les cristaux d'oxalate de chaux des végétaux, diffèrent complétement par leur forme de ceux que l'on prépare dans les laboratoires. M. West vient de reconnaître que la différence est due à une sorte d'action de présence exercée dans les plantes par le glucose ou la dextrine. En présence de ces corps, de l'oxalate d'ammoniaque arrivant lentement (par capillarité) dans un sel de chaux donne de l'oxalate de chaux, tout semblable pour la forme à celui des plantes. C'est, comme on voit, un fait nouveau à ajouter à l'histoire déjà si curieuse des oxalates.

On sait, par exemple, qu'au point de vue de l'hydratation il existe trois oxalates différents à base de chaux. C'est tantôt l'un, tantôt l'autre qui cristallise suivant que la température varie de 3 à 4 degrés à peine, et cependant la constatation de ces sels est bien loin d'être la même; leur chaleur atomique diffère de plusieurs milliers de calories.

STANISLAS MEUNIER.

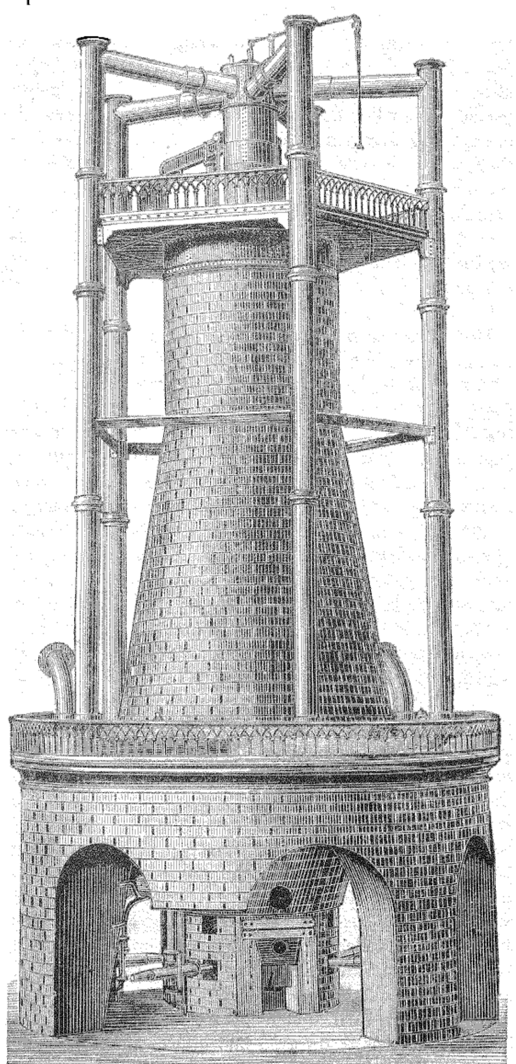
NOUVEAU SYSTÈME DE HAUT FOURNEAU

Nous donnons le dessin d'un nouveau système de construction de haut fourneau, qui tend à s'étendre considérablement dans les industries métallurgiques et principalement en Allemagne. L'auteur de ce système, M. F. Büttgenbach, directeur des ateliers métallurgiques de Neuss, près Düsseldorf, en Prusse Rhénane, a lu un rapport sur son invention au dernier meeting de l'*Institut du fer et de l'acier*, dans la réunion qui a eu lieu récemment à Liége.

La base du haut fourneau est formée de piles en briques, reliées par des arches, comme on le voit sur notre gravure.

Les gaz s'échappent en partie par un tube central, et en partie par des ouvertures latérales communiquant avec des colonnes qui servent d'issues inférieures et de supports de la galerie.

L'expérience, d'après les affirmations de l'inventeur, aurait prouvé les avantages du nouveau système. L'économie de dépense première, l'épargne de temps pour la construction, seraient surtout les points saillants du nouvel appareil. La première construction de ce système, à Neuss, remonte déjà à 1865; le fourneau a fonctionné depuis cette époque chaque jour, et jamais il n'aurait nécessité aucune réparation.



Haut fourneau Buttgenbach.

La gravure ci-dessus est faite d'après un modèle de l'Exposition de Vienne, et qui a été acheté par l'École impériale des mines de Saint-Pétersbourg. Un modèle semblable a figuré à l'Exposition de Paris, en 1867; il a reçu le seul prix qui fût concédé à sa classe et a été acheté pour le musée de l'École centrale.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ FILS.

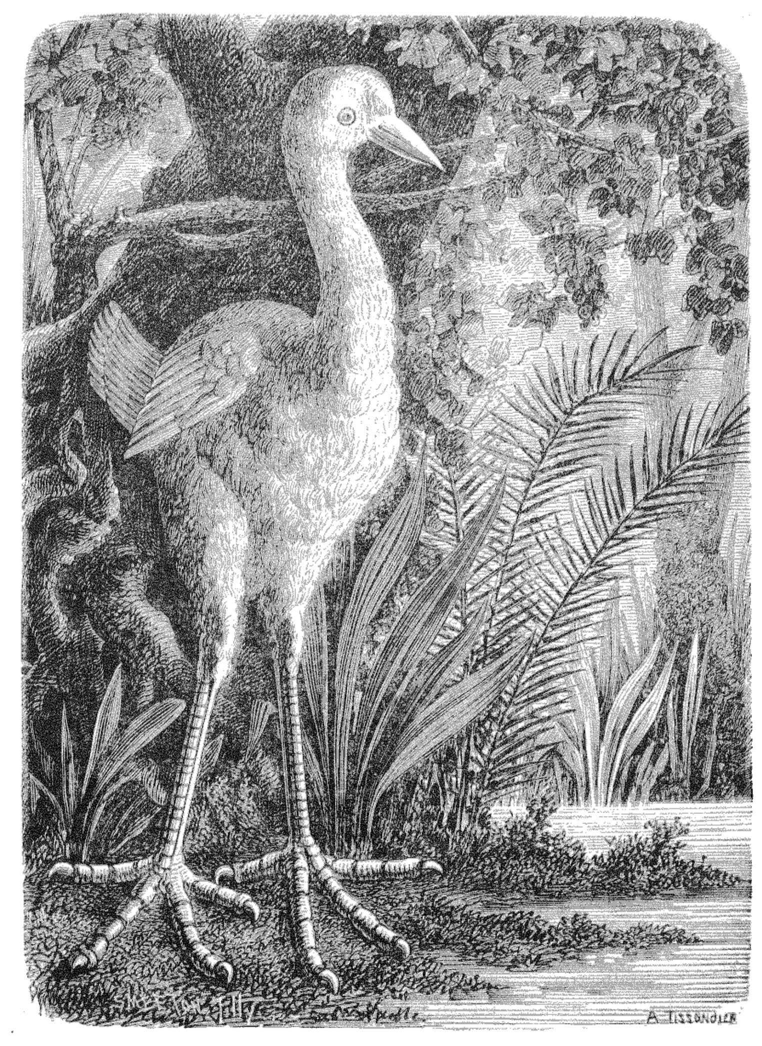
LES ANCIENS

OISEAUX DES ILES MASCAREIGNES

I

LA POULE D'EAU GÉANTE DE L'ILE MAURICE.

De toutes les branches des connaissances humaines, la paléontologie est une de celles qui a pris de nos jours le plus vigoureux développement. Cette science, que quelques hommes de génie, comme Léonard de Vinci et Bernard de Palissy, avaient entrevue, a été réellement fondée, il y a à peine cinquante ans, par Cuvier qui, le premier, restitua, d'après les principes de l'anatomie comparée, les animaux enfouis dans les plâtrières de Montmartre. Depuis lors, chaque année, chaque jour, pour ainsi dire, a été marqué par une découverte. Suivant la voie si brillamment tracée par notre grand naturaliste, des savants comme MM. d'Orbigny, Deshayes, Barande, Lartet, Alphonse Milne-Edwards, Gaudry, Gervais, Heer, de Saporta, Hermann de Meyer, et tant d'autres que nous pourrions citer, se sont adonnés, avec une véritable passion, à l'étude des espèces fossiles, les ont comparées aux animaux et aux plantes de la nature actuelle et ont déduit de cette comparaison des notions précieuses sur la disposition du sol, le climat et la répartition des êtres organisés aux époques antérieures à la nôtre. Ces naturalistes ont reconnu que la faune et la flore des diverses régions du globe se sont profondément modifiées depuis les temps anciens jusqu'à nos jours, mais que, en général, ces changements se sont opérés d'une manière plus ou moins graduée, certaines formes subsistant encore dans une contrée alors que, sur d'autres points elles avaient déjà complétement disparu ; enfin ils ont démontré d'une manière irréfutable que des espèces animales, aujourd'hui tota-



La poule d'eau de l'Ile Maurice, d'après Leguat.

lement éteintes, ont été contemporaines des premiers hommes, que quelques-unes d'entre elles se sont perpétuées jusqu'à une date relativement récente et ont été les victimes non-seulement d'autres espèces plus carnassières, mais encore et surtout de l'espèce humaine qui, dans tous les temps et dans tous les pays, s'est toujours signalée par sa rage de destruction. Ces faits étant bien établis, les paléontologistes ont été conduits naturellement à consulter les traditions des différents peuples et les récits des anciens voyageurs, et plusieurs fois, à leur grande satisfaction, ils y ont trouvé des renseignements précis concordant exactement avec les données fournies par l'étude des ossements qui gisent enfouis dans les couches les plus récentes de l'écorce terrestre. Les recherches de ce genre, qui exigent à la fois la sagacité du naturaliste et la patience du bibliophile, ont conquis de nos jours une large place dans les études paléontologiques ; elles ont permis de compléter par des détails sur les mœurs, la coloration et le régime, la restauration des espèces dont on ne connaissait encore que le squelette, et de prédire en même temps la découverte dans les terrains meubles d'autres espèces dont on ne possède aucun débris ; enfin elles ont fait ressortir le mérite trop longtemps méconnu de certains voyageurs et l'exactitude parfaite de leurs observations. Parmi ces voyageurs auxquels on a rendu, dans ces derniers temps, une justice tardive, nous citerons surtout Gilbert de Lannoy, qui parcourut la Lithuanie en 1414, Flaccourt, qui visita la grande île de Madagascar vers le milieu du dix-septième siècle, et François Leguat, qui séjourna plusieurs années aux îles Mascareignes, et auquel nous nous proposons d'emprunter aujourd'hui quelques détails sur la faune ancienne de l'île Maurice.

François Leguat, gentilhomme du pays de Bresse, fut obligé de quitter la France après la révocation de l'édit de Nantes, et, comme beaucoup de ses coreligionnaires, chercha un refuge en Hollande. A son arrivée dans ce pays, en 1689, il apprit que le marquis Duquesne, d'accord avec la Compagnie des Indes orientales, armait un certain nombre de navires pour transporter à l'île Bourbon les émigrés protestants et y fonder une colonie. Leguat résolut aussitôt de se joindre à l'expédition. Malheureusement, au lieu de plusieurs vaisseaux, les Hollandais ne purent en envoyer qu'un seul, qui partit du Texel, le 4 septembre 1690, emportant, outre les hommes d'équipage, onze colons d'origine française, parmi lesquels se trouvaient Leguat et son frère. Le 3 avril 1691, le navire arriva en vue de Bourbon, mais le capitaine n'y aborda point, on ne sait trop pour quels motifs ; il se dirigea vers l'île Rodriguez (appelée alors l'île de Diego-Ruyz) et y débarqua tous ses passagers. Leguat et ses compagnons firent un séjour de deux années dans cette terre qui jusqu'alors était restée inhabitée; puis ils construisirent un canot et arrivèrent mourant de fatigue à l'île Maurice, où de nouveaux malheurs les attendaient. En effet, ils étaient débarqués depuis un mois à peine, sur la côte S.-E., lorsque le gouverneur hollandais les força de se rendre à sa résidence, située précisément de l'autre côté de l'île, et de là les exila pendant trois ans sur un îlot rocailleux, à deux lieues de la côte ; Leguat obtint seul, pour des raisons de santé, de demeurer quelque temps à l'île Maurice. Enfin, au mois de septembre de l'année 1696, on transporta ces malheureux à Batavia, et ce n'est que l'année suivante qu'on se décida à les mettre en liberté. Leguat et quelques-uns de ses compagnons qui avaient survécu à tant d'infortunes se rendirent immédiatement en Angleterre, et c'est là que notre voyageur publia, en 1708, le récit de ses aventures, qu'il dédia à Henry de Grey, marquis de Kent. Cet ouvrage, en deux volumes in-12, dont on fit la même année une traduction en anglais, est aujourd'hui assez rare; il est rempli de détails curieux qui prouvent que Leguat n'était pas seulement un observateur sagace, mais qu'il avait certaines notions d'histoire naturelle ; et nous devons regretter vivement de ne pas posséder les *mémoriaux* que, comme il nous l'apprend lui-même, il avait cachés dans un tronc d'arbre, à l'île Rodriguez. Du reste, l'ouvrage qui est parvenu jusqu'à nous présente tous les caractères désirables d'authenticité, puisqu'il n'a pas été écrit de souvenir, mais composé au moyen de notes prises sur les lieux mêmes, au jour le jour, et de dessins exécutés d'après nature. D'ailleurs, plusieurs des observations de Leguat ont pu être vérifiées dans ces derniers temps, et, tout récemment, sa description du Solitaire a été confirmée par les découvertes de M. E. Newton à l'île Rodriguez. Aussi pouvons-nous accepter sans restrictions ce qu'il nous dit d'un oiseau gigantesque qui habitait les mêmes régions, quoique, jusqu'à présent, malgré les plus actives recherches on n'ait pu découvrir encore d'ossements de cette espèce, ni dans les tourbières, ni dans les terrains meubles. Dans l'île Maurice, dit Leguat, « on voit beaucoup de certains oiseaux qu'on appelle « *Géants*, parce que leur tête s'élève à la hauteur « d'environ 6 pieds. Ils sont extrêmement haut montez, et ont le cou fort long. Le corps n'est pas plus « gros que celui d'une oye. Ils sont tout blancs, ex- « cepté un endroit sous l'aile qui est un peu rouge. « Ils ont un bec d'oye, mais un peu plus pointu, et « les doigts des pieds sont séparés et fort longs. Ils « paissent dans lieux marécageux, et les chiens les « surprennent souvent, à cause qu'il leur faut beau- « coup de temps pour s'élever de terre. Nous en vî- « mes un jour un à Rodriguez et nous le prîmes à « la main tant il était gros: c'est le seul que nous « y ayons remarqué, ce qui me fait croire qu'il y « avait été poussé par le vent, à la force duquel il « n'avait pu résister. Ce gibier est assez bon. »

Cette description est accompagnée d'une figure que M. Schlegel a reproduite dans un mémoire excellent intitulé : *Remarques sur quelques espèces éteintes d'oiseaux gigantesques des îles Mascareignes*[1]. Le

[1] *Verslagen en Mededelingen der koninglijke Akademie van Wetenschappen*, deel VII, p. 116, 1856. — *Ibid.*, avril 1866. — *Ann. sc. nat.*, 1866, p. 28, t. VI, 5e série.

savant directeur du Muséum des Pays-Bas a essayé, en même temps dans un croquis au trait, de modifier ce que le dessin de Leguat lui semblait présenter de défectueux, tant au point de vue du dessin que de la vraisemblance. Néanmoins, dans la planche que nous publions aujourd'hui, nous avons préféré conserver à la figure donnée par le voyageur toute sa naïveté.

Qu'était-ce exactement que le *Géant* de l'île Maurice? Les ornithologistes modernes ont émis à son sujet des opinions bien différentes. Hamel veut le faire rentrer dans le groupe des Autruches, avec le solitaire de l'île Rodriguez. Strickland pense que c'est un Flamant, « malgré l'aspect de cigogne que présente la figure donnée par Leguat. » M. Schlegel croit, au contraire, que c'est une Poule d'eau, et il donne à l'appui de sa détermination des raisons qui nous paraissent très-convaincantes. Le Géant présente, en effet, avec des dimensions beaucoup plus considérables, l'aspect de ces oiseaux échassiers qui vivent au bord des marécages ou des cours d'eau, qui nichent au milieu des joncs, et dont notre poule d'eau ordinaire (*Gallinula chloropus* L.) peut être considérée comme le type Il a, comme eux, les doigts extrêmement longs, les plumes de la queue dressées (et non pas tombantes comme chez les Autruches) et la mandibule supérieure, autant qu'on peut en juger par la figure, prolongée en une plaque arrondie au-devant des yeux. Enfin Leguat nous apprend que le Géant était un *gibier assez bon*, et tout le monde sait que les chasseurs ne dédaignent pas la Poule d'eau ordinaire, et regardent le Râle comme un gibier fort délicat. Mais le groupe des Poules d'eau, ou la famille des Rallides, comprend un certain nombre de types qui, tout en ayant la même physionomie générale, diffèrent par des particularités anatomiques assez importantes : tels sont, par exemple, les Foulques ou Morelles, les Râles proprement dits, les Porphyrions ou Poules sultanes, et les Poules d'eau vulgaires ou Gallinules. En procédant par voie d'exclusion, M. Schlegel croit pouvoir affirmer que le Géant se rapprochait particulièrement de ce dernier type, car l'oiseau figuré par Leguat n'a pas les doigts bordés de membranes festonnées comme les Foulques ; il semble offrir sur le front une plaque nue qui n'existe pas chez les Râles, et il a les narines plus allongées et le bec plus aplati que les Porphyrions, qui ont d'ailleurs, comme le nom l'indique, un plumage bleu ou violacé, tandis que le Géant était d'un blanc pur, avec une tache rosée sous l'aile. Cette coloration blanche est fort rare dans le groupe des Poules d'eau, qui sont en général d'une teinte brune plus ou moins foncée ; elle se retrouve cependant dans une espèce, sinon du même genre, au moins du même groupe, qui a été désignée par Latham sous le nom de *Gallinula alba*, et par d'autres auteurs sous le nom de *Talève blanc*, et qui est figurée dans les voyages de Philipp et de White à Botany-Bay. Cet oiseau, dont les musées de Vienne et de Liverpool possèdent chacun un exemplaire, et qui a sans doute complétement disparu, vivait jadis dans les îles de Lord-Howe et Norfolk, dépendant de la Nouvelle-Hollande.

Mais ce qui distinguait essentiellement le Géant non-seulement de nos Râles et de nos Poules d'eau, mais de la plupart des oiseaux de marais de la faune actuelle, c'était sa taille exceptionnelle, plus élevée que celle d'un homme. La hauteur de l'oiseau était due principalement à la longueur du col et au développement extraordinaire des pattes, le corps dont les dimensions ont sans doute été exagérées dans le dessin de Leguat, ayant eu à peu près, comme l'auteur nous le dit expressément, le volume du corps d'une Oie. L'oiseau devait, par conséquent, courir avec une grande facilité, sans enfoncer, sur la terre vaseuse des tourbières, mais il volait assez mal et ne s'enlevait qu'avec une grande difficulté. C'était probablement, comme les Poules d'eau de nos pays, un animal sédentaire, qui trouvait en abondance autour de lui les insectes, les graines et les herbes aquatiques dont il faisait sa nourriture. Cependant Leguat rapporte, comme nous l'avons dit plus haut, qu'il a tué un de ces oiseaux à Rodriguez. On est donc conduit à se demander si la même espèce, ou quelque espèce très-voisine, n'a pas vécu également à Bourbon, cette île ayant dans sa forme beaucoup de traits communs avec Rodriguez et Maurice et formant avec elles un groupe naturel. Cela est fort probable, car le marquis Duquesne, ancien lieutenant général du royaume de France, celui-là même auquel était dû ce projet de colonisation de Bourbon, par des émigrés calvinistes, mentionne des Géants parmi les oiseaux de cette île, dans un livre que Leguat cite fréquemment, mais que malheureusement nous n'avons pas eu sous les yeux. « Les Géants, dit Duquesne dans « un passage cité par Leguat, sont de grands oiseaux « montés sur des échasses, qui fréquentent les ri- « vières et les lacs, et dont la chair est à peu près « du goût de celle du Butor. » Peut-être même les *Passe-flamants*, dont parlent quelques autres auteurs, comme Herbert, Harry, Dellon, étaient-ils des restes de *Géants;* mais cela est beaucoup plus douteux, et il est très-possible que de véritables Flamants aient émigré de Madagascar aux îles Mascareignes.

Quoi qu'il en soit, il est parfaitement établi qu'il y a eu, sinon dans toutes les îles Mascareignes, au moins à l'île Maurice, un oiseau de marais de grande taille, appartenant probablement au genre Gallinule ou Poule d'eau. Cet oiseau, que M. Schlegel propose de désigner sous le nom de *Gallinula* (*Leguatia*) *gigantea*, vivait probablement dans les régions marécageuses de l'intérieur de l'île que Leguat et ses compagnons furent obligés de traverser, et ne se trouvait point sur la côte S.-E. où le terrain était pierreux et stérile. C'est dans cette dernière partie de l'île qu'abordaient en général les navires, et cette circonstance nous explique pourquoi van Neek et ses successeurs, qui parlent du Dronte, ne disent pas un mot du Géant. Cette espèce du reste a probablement été détruite très rapidement, et les colons hollandais,

qui, du temps de Leguat, chassaient déjà les Géants avec des chiens, ont dû les anéantir quelques années après le départ du voyageur français. Moins d'un siècle auparavant, deux autres oiseaux des mêmes régions, le Dodo et la Fulica Newtoni, dont il a été question très-fréquemment depuis peu, s'étaient éteints de la même manière, et avaient été probablement comme lui, victimes de l'homme et des mammifères carnassiers. D'autres contrées ont perdu également des types remarquables de leur faune; Madagascar n'a plus d'Epiornis; les Dinornis de la Nouvelle-Zélande et le Solitaire de l'île Rodriguez ne sont plus connus que par leurs ossements; de nos jours même, le grand Pingouin, malgré la rapidité avec laquelle il nage, et malgré le goût désagréable de sa chair, aura bientôt passé à l'état de mythe, le Casoar et l'Autruche auraient depuis longtemps disparu s'ils ne vivaient dans des plaines d'un accès difficile; et, sans aller aussi loin, sans sortir de notre pays, nous voyons les grandes Outardes qui se trouvaient autrefois par milliers aux environs de Châlons-sur-Marne n'être plus représentées que par quelques couples nichant près de Suippes, de Jonchery et du camp d'Attila! Ainsi s'éteignent successivement les espèces aux formes bizarres, aux proportions gigantesques qui semblaient dater d'un autre âge, et qui, à ce titre, auraient mérité d'être conservées lors même qu'elle n'auraient pu rendre de services directs et matériels. Aussi est-il plus que temps que les gouvernements mettent fin à cette destruction aveugle et, par des règlements sévères, sauvegardent l'existence, non-seulement des espèces utiles, mais de celles qui présentent un intérêt réel au point de vue scientifique. E. O.

LA GRANDE PYRAMIDE D'ÉGYPTE

Il y a 2300 ans que Hérodote décrivit pour la première fois les Pyramides d'Égypte. Depuis vingt-trois siècles, on les a examinées, mesurées, fouillées dans tous les sens, et l'on ne sait guère mieux qu'au début quel était l'usage ou la destination de ces prodigieux monuments. Lorsque le père des historiens grecs visita l'Égypte, le peuple avait perdu le souvenir des traditions religieuses ou politiques auxquelles se rattachaient ces constructions. Bien plus, il paraît probable que toutes les petites pyramides, groupées autour de la plus grande ou dispersées en d'autres parties de la vallée du Nil, ne sont qu'une copie imparfaite de celle-ci. Elles ne sont ni construites avec tant d'art, ni percées d'autant d'ouvertures et de conduits souterrains, comme si elles avaient été l'œuvre d'une époque relativement récente et d'architectes ignorants des vieilles doctrines. La grande Pyramide de Djizeh est donc la seule que l'on étudie en détail et celle que l'on cherche à interpréter avec le plus de soin.

Les savants modernes ont remanié, comme on sait, toute la chronologie des anciennes dynasties égyptiennes. Ils prétendent que la grande pyramide remonte, pour le moins, à 4,500 ans avant Jésus-Christ. Quelle que soit l'antiquité de cette montagne factice, il est certain qu'elle a traversé les siècles sans presque subir d'altération. La masse en est si énorme, les pierres dont elle se compose sont si volumineuses, que les intempéries atmosphériques et la main des hommes en ont à peine excorié la surface. Tout au plus constate-t-on, en y regardant de très-près, que certains mouvements du sol ont dérangé quelques aplombs et fendillé le roc sur lequel elle repose.

Veut-on se faire une idée de la masse imposante de ce monument? Il a 140 mètres de haut, et chaque côté mesure à la base 239 mètres de long. Volney, l'un des premiers voyageurs français qui en ait parlé *de visu*, le compare à l'hôtel des Invalides vu du Cours-la-Reine, avec cette différence que, la longueur étant la même, la hauteur dépasse le dôme des deux tiers, et que le massif est plein, régulier sur chacune de ses quatre faces, n'offrant à l'extérieur qu'un immense talus disposé par gradins.

On a mis en avant toute sorte d'hypothèses pour expliquer la grande Pyramide. Les uns voulaient que ce fût un tombeau, et faisaient valoir que les Égyptiens ont toujours enterré leurs morts avec une magnificence extrême; mais, si somptueux qu'aient été leurs mausolées, celui-ci dépasserait vraiment toute mesure; d'ailleurs il y a des détails de construction, des rapports de grandeur bien étudiés en diverses parties, qui prouvent que l'architecte a eu en vue de faire autre chose qu'une sépulture.

D'autres ont prétendu que c'était un observatoire pour étudier les astres; mais on leur a répondu que sur le ciel clair et sur le terrain presque plat de l'Égypte, il était bien inutile d'élever un observatoire d'une si grosse masse et d'une si grande hauteur. Sans doute les Égyptiens, qui furent quelque peu astronomes, comme tous les peuples pasteurs, ont combiné les lignes magistrales de la pyramide de Djizeh suivant certaines données astronomiques; cela ne suffit pas à expliquer le monument tout entier.

Est-ce un temple consacré, selon des rites oubliés, à des dieux inconnus? Serait-ce peut-être le moyen de perpétuer les mesures de longueur dont on se servait alors, et de traduire sous une forme immuable les problèmes scientifiques que les savants de cette antiquité primitive avaient résolus? Un savant de nos jours s'est attaché avec obstination à cette dernière hypothèse. M. Piazzi Smith, astronome royal d'Édimbourg, a mesuré la grande Pyramide en tous sens avec les instruments de précision dont il a l'habitude de faire usage dans son observatoire. La figure 1, qui donne une coupe verticale du monument, est le résultat de son travail. Quelques explications, outre la légende, feront comprendre d'abord quelle est la forme réelle de l'édifice et ce que l'on a trouvé dans l'intérieur jusqu'à ce jour.

La base de la pyramide est un carré parfait, de 239 mètres de côté au raz du sol. Les faces sont également

inclinées et forment avec la base un angle assez difficile à mesurer sur place, à cause des inégalités de la surface ; M. Piazzi Smith le fixe, d'après ses propres évaluations, à 51° 51′. Elle est bâtie en énormes pierres d'un calcaire blanchâtre, sauf quelques revêtements que l'architecte a faits en granit, probablement d'après un plan préconçu. Sur la face septentrionale, à une faible hauteur au-dessus du sol, s'ouvre un passage étroit A, incliné sur l'horizon de 26° 18′, qui mène à une chambre souterraine O, bien au-dessous du sol naturel. Un autre passage D, de la même inclinaison en sens contraire, mène d'abord, par une galerie horizontale, dans la chambre de la Reine F ; puis, plus haut encore, et au cœur même de la pyramide, dans la chambre du Roi K, où il existe un coffre en pierre. Deux conduits latéraux M et N servaient à ventiler cette chambre. Au-dessus, plusieurs voûtes plates en granite L paraissent n'avoir eu d'autre objet que de diminuer la pression sur le plafond de cette chambre assez vaste. Enfin un puits oblique P conduit du passage D au passage A.

La chambre du Roi — ainsi qu'on l'appelle aujourd'hui sans que ce nom ait peut-être aucun rapport avec sa destination primitive — la chambre du Roi

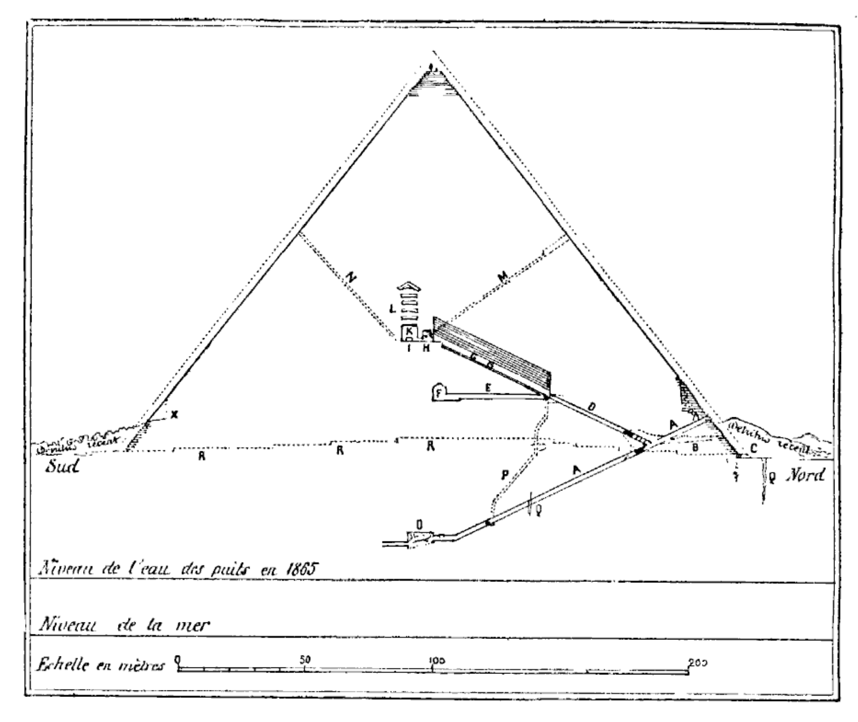


Fig 1. — Coupe verticale de la grande Pyramide.

A. Passage d'entrée. — B Trou d'Al Mamoun. — C. Pierre d'angle. — D. Passage supérieur. — E. Passage horizontal. — F. Chambre de la Reine. — G. Grande galerie. — H. Antichambre — I. Coffre. — K. Chambre du Roi. — L. Chambre de construction. — M N. Canaux de ventilation. — O. Chambre souterraine. — P. Puits oblique — Q. Fissures dans le rocher. — X. Excavation de Howard Vyse.

mérite une attention particulière. Elle mesure 10^{m},41 de long, 5^{m},08 de large et 5^{m},84 de hauteur. La fig. 2 montre combien la construction en est compliquée. Les pierres de granit polies dont elle est garnie sur toutes ses faces ont des dimensions cyclopéennes ; quelques-unes des pierres calcaires interposées entre les assises supérieures portent des hiéroglyphes se rapportant aux rois de la quatrième dynastie. On voit sur le dessin diverses excavations que des explorateurs ont creusées, dans l'espoir de découvrir de nouveaux passages. La première des chambres supérieures conserve le nom de Davison, un consul anglais du dix-huitième siècle ; les autres chambres ont été découvertes par le colonel Howard.

Le coffre qui repose sur le sol de la chambre du Roi serait, selon les uns, un sarcophage, et selon les autres une mesure de capacité. Il est malheureusement fort entamé sur l'une de ses faces, parce que les touristes ne manquent guère d'en détacher un fragment pour l'emporter en guise de souvenir.

Aux quatre coins extérieurs de la pyramide, les explorateurs modernes ont déterré des pierres d'angle fort volumineuses qui déterminent probablement le niveau primitif du sol. Tout au pourtour, des débris récents se sont amassés, en sorte que les premières assises sont enterrées. L'extérieur de la pyramide se présente actuellement sous forme de gradins très-élevés, où l'on ne grimpe pas sans peine. M. Piazzi Smith se croit en mesure d'assurer qu'il y avait jadis un revêtement plat en petits matériaux dont il a représenté les limites sur le dessin par un trait ponctué.

On fut longtemps à ignorer qu'il y eût des galeries

à l'intérieur. L'un des souverains turcs de l'Egypte, le sultan Al Mamoun, fit creuser en B une excavation qui amena la découverte de la galerie A et des autres caveaux. Plus tard, un Anglais, le colonel Howard Vyse, découvrit les canaux de ventilation M et N et les chambres L superposées à la chambre du Roi K. Il fit de plus creuser une excavation en X sur la face méridionale, mais sans résultat. Depuis quelques années, le gouvernement du khédive interdit aux touristes et aux archéologues de faire aucune dégradation dans cet antique édifice. Il se réserve de diriger lui-même toutes les recherches que la science pourrait réclamer, et ceux qui savent avec quel talent M. Mariette, l'explorateur officiel des antiquités égyptiennes, exécute les travaux de ce genre, ne peuvent qu'applaudir à cette réserve. La vallée du Nil est si riche en débris du passé qu'il se passera peut-être encore bien des années avant que l'on entreprenne une nouvelle et définitive exploration des pyramides.

Fig. 2. — La chambre du roi.

Après avoir étudié, jaugé, mesuré la grande Pyramide tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, M. Piazzi Smith en est venu à prétendre que c'est un édifice unique dans le monde, construit par des ouvriers que Dieu inspirait, pour conserver à perpétuité, au centre de la terre habitable, au point de croisement de toutes les grandes routes commerciales du globe, les poids et les mesures révélés au genre humain dès les premiers temps que l'homme apparut sur la terre. Cette curieuse hypothèse, on le conçoit, s'appuie sur des preuves si légères qu'on peut la tenir en suspicion ; mais M. Piazzi Smith, outre cette théorie bizarre, signale des coïncidences extraordinaires entre les proportions de la pyramide et certaines données scientifiques. En voici des exemples :

La hauteur est, avec la moitié de la diagonale de base, dans le rapport de 9 à 10, ce qui semble une intention d'indiquer le système décimal ;

La hauteur est, avec le double d'un côté de la base, dans le rapport de 1 à 3,1429, ce qui exprime le rapport du diamètre à la circonférence d'un cercle d'une façon presque exacte.

L'antichambre H qui précède la chambre du Roi est pavée en partie en pierre calcaire et pour le reste en granit. Suivant M. P. Smith, la longueur du granit est exprimée par le nombre 103,03 et la longueur totale de la chambre par le nombre 116,26. Quel est le rapport entre ces deux nombres? 116,26 est le diamètre d'un cercle dont la surface est 10,616, et 103,03 est le côté d'un carré dont la surface est aussi 10,616. Ainsi la pyramide contient sous forme matérielle une expression de la quadrature du cercle.

Ce n'est pas tout : ce même chiffre 116,26 multiplié par 3,1415, rapport de la circonférence au diamètre d'un cercle, donne 325,24, nombre exact des jours contenus dans l'année. Enfin, pour ne pas trop nous étendre, citons une dernière coïncidence. Si l'on conçoit un triangle rectangle tel qu'en abaissant deux fois une perpendiculaire du sommet sur l'hypoténuse, il en résulte deux petits triangles égaux, le plus grand angle de ces triangles rectangles (fig. 3) est de 51° 49', ce qui se rapproche de très-près de l'angle des pyramides.

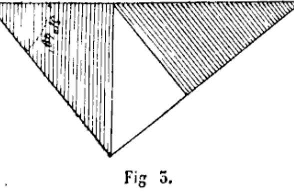


Fig. 3.

Ces coïncidences sont singulières sans contredit, surtout s'il est bien vrai que les observateurs ne se soient pas laissés aller à corriger des chiffres en vue d'obtenir un résultat voulu. Mais en faut-il conclure tout de suite que les architectes inconnus de la grande Pyramide connaissaient la quadrature du cercle, le rapport de la circonférence au diamètre, la

durée exacte de l'année à un centième près? Beaucoup de gens peut-être en douteront encore.

H. Blerzy.

UN MONSTRE

Nous avons parlé récemment de ce monstre nouveau que M. Depaul à signalé à l'Académie de médecine, et qui consiste en une petite fille, à laquelle est soudée la partie inférieure du corps d'un autre enfant (voy. p. 94). Ce cas exceptionnel a été l'objet de discussions fort curieuses dans une des dernières séances de l'Académie de médecine. Nous croyons devoir reproduire ces débats intéressants, d'après la *Gazette de médecine*. C'est M. Hervieux qui donne lecture d'un rapport sur la monstruosité que M. Depaul a présentée à l'Académie. Il s'agit d'une petite fille de cinq à six ans qui porte accolée à la paroi abdominale la moitié postérieure d'un corps d'enfant.

M. Hervieux avait été chargé par l'Académie d'examiner le sujet au point de vue scientifique; il vient communiquer les particularités que présente cette singulière anomalie. Dans le cas actuel, il ne s'agit pas, comme on l'a dit, d'une monstruosité par inclusion, mais d'un monstre auquel Geoffroy Saint-Hilaire a donné le nom de polyméliens, caractérisé par l'insertion sur un corps bien conformé d'un ou de plusieurs membres accessoires. La partie accessoire ne présente ici ni orifice anal ni organes génitaux; les membres sont inégaux, les articulations ankylosées, et toutes ces parties n'ont que peu de vitalité et une sensibilité fort obscure. L'union entre ces deux corps se fait par une soudure à base large, qui permet pourtant des mouvements assez étendus. Le squelette du bassin et des jambes n'est arrivé qu'à un certain degré de développement. Quant aux parties molles, elles ne contiennent ni muscles, ni tendons, ni aponévroses; elles sont uniquement constituées par une masse graisseuse. Il est aussi plus que probable que les viscères de l'abdomen font complétement défaut.

Au point de vue du pronostic, ces monstruosités sont parfaitement compatibles avec la vie; pas de troubles dans les fonctions de 'a vie organique, et la reproduction s'effectue comme à l'ordinaire, sans que le produit de la conception présente aucune anomalie. Le seul inconvénient, c'est la gêne que cause dans certains cas le développement exagéré de la partie accessoire. Aussi M. Hervieux conclut-il pour une opération qui débarrasserait l'enfant d'une infirmité fort gênante. Quant à la cause originelle de cette monstruosité, M. Hervieux, pour le cas actuel, se rattache à la théorie de l'arrêt de développement avec un double germe dont l'un s'est arrêté dans son évolution.

M. Larrey cite un cas de ce genre qu'il a montré il y a dix ans à l'Académie des sciences. C'était un homme qui portait une troisième jambe entre les deux autres; il avait été présenté à la même Académie quelques jours après sa naissance par Geoffroy Saint-Hilaire.

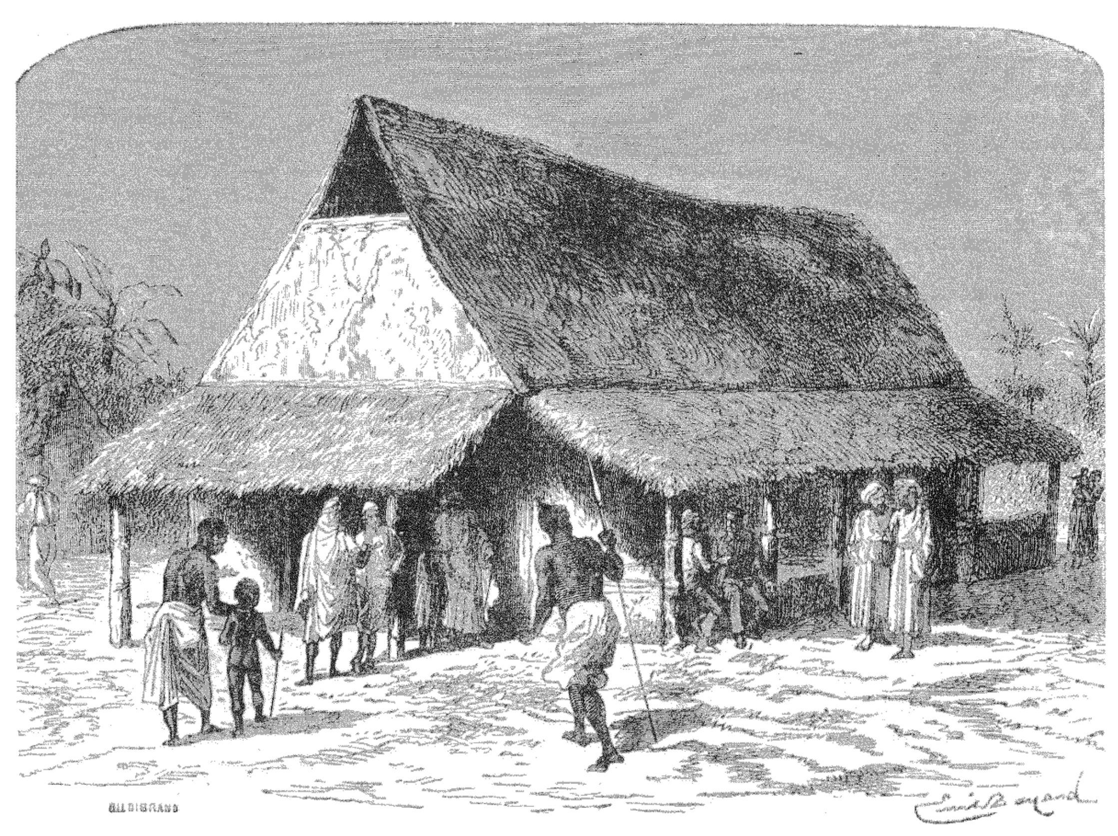
A propos des monstruosités qu'on exhibe tous les jours, M. Larrey croit que l'Académie devrait le faire pour garantir le public des mystifications. M. Depaul pense que l'Académie ne doit le faire que si elle est consultée officiellement. M. Blot regrette que M. Hervieux ait oublié d'examiner l'abdomen du sujet principal, car, d'après un travail publié en 1865 par M. Depaul, on trouve souvent dans l'abdomen du corps principal quelque portion du sujet accessoire. Il y aurait donc lieu d'examiner de nouveau l'enfant à ce point de vue, surtout si l'on veut faire une opération.

LES SOURCES DU NIL

(Suite et fin. — Voy. pages 88 et 103.)

Passant sous silence un certain nombre d'expéditions, sur lesquels les renseignements ne sont pas encore complets, nous parlerons du plus grand des voyageurs en Afrique, de Livingstone, à qui semble réservée la gloire d'expliquer le singulier régime hydrographique au milieu duquel se trouvent les sources du Nil. Sa longue pratique de l'Afrique, sa connaissance des langues de l'intérieur, son habitude des observations astronomiques en ont fait le plus habile et le plus ardent des explorateurs. D'abord missionnaire dans les contrées qui s'étendent entre la colonie du Cap et le Zambèse, il entreprit de 1853 à 1856 sa première expédition et traversa le premier l'Afrique, de la côte de Mozambique au Congo. Sa seconde course, pendant laquelle il reconnut le Zambèse inférieur et découvrit le Nyassa des Maravis, embrasse les années 1858 à 1861. Enfin depuis 1865 il s'est enfoncé dans l'intérieur du continent. Il se proposait cette fois la reconnaissance du pays entre le Nyassa des Maravis et le Tanganyika; il voulait achever l'exploration de ce dernier lac, visiter enfin les contrées qui le bordent à l'ouest, ainsi que toute la région du nord jusqu'à l'équateur, et relier ainsi les explorations méridionales à celles qui ont été faites par la vallée du Nil. Après avoir essayé sans succès de remonter la Rovouma, Livingstone gagna les montagnes qui bordent, à l'est, le lac Maravi, dont il contourna l'extrémité méridionale. Mais, sur la rive opposée, une partie de son escorte effrayée l'abandonna et fit courir à Zanzibar le bruit de sa mort. Le voyageur continua cependant sa route et donna de ses nouvelles le 3 février 1867. On n'en eut plus que l'année suivante; elles étaient datées de la ville de Cazembé ou plutôt de Loanda, le 14 décembre 1867. Nous allons résumer rapidement les renseignements très-importants et tout nouveaux qu'elles contenaient. Au nord du lac Maravi, court une vallée formée, au nord, par les collines d'Usango, au sud, par les monts de Koné. Dans cette vallée, qui

s'ouvre de l'est à l'ouest, puis du sud au nord, coule le Tchambezé, longtemps confondu avec le Zambèse, dont il est cependant séparé par la chaîne de Koné. Ce cours d'eau se déverse dans un premier lac, le Bangouélo, en sort sous le nom de Louapoula, se perd dans un second lac, moins grand que le premier, le Moéro. En sortant de ce lac, la rivière, sous le nom de Loualaba, fait un coude énorme dans l'ouest après avoir formé un dernier lac, l'Oulenghé, qui porte ses eaux au Loufira, grande rivière qui coule à l'ouest des lacs et se dirige au nord. Qu'est ce que le Loufira? où va-t-il après avoir reçu les eaux de la chaîne des lacs qui commencent au Bangouélo? Telle est la question qui divise les géographes; les uns, et Livingstone le premier, veulent y voir la tête du Nil; les autres, comme M. Behm, de Gotha, veulent en faire la tête du Zaïre, enfin certains autres le rattachent au Zambèse. Le peu de place dont nous disposons nous empêche d'entrer dans la discussion de ces différentes hypothèses, et nous nous bornons à exposer l'état de la question; mais nous pouvons dire cependant, que la découverte par le docteur Schweinfurth d'un



La maison de Livingstone à Oujiji.

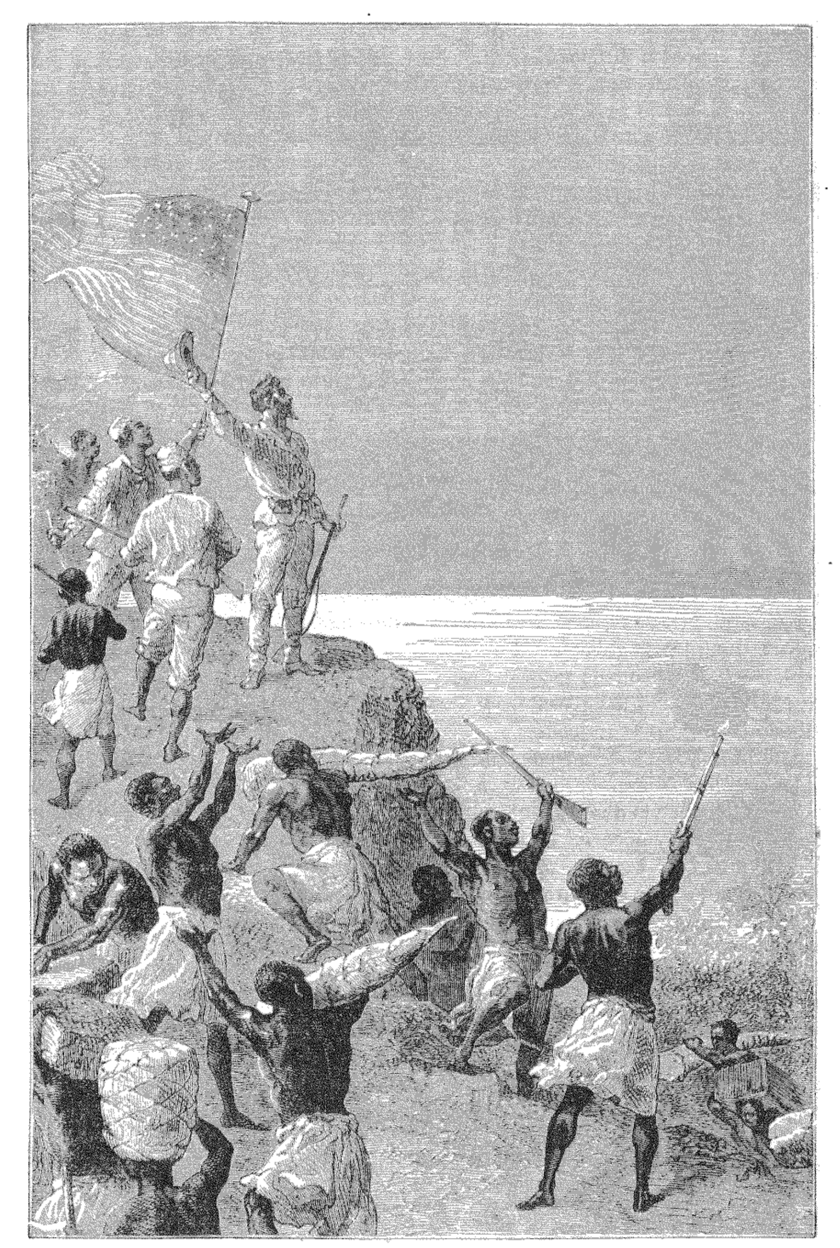
cours d'eau, coulant de l'est à l'ouest et barrant le chemin au Loufira, semble enlever toute vraisemblance à la supposition de Livingstone.

Nous avons reçu, depuis cette époque, d'autres nouvelles de Livingstone qui n'ont pas ajouté de nouveaux détails à ceux déjà connus ; puis, pendant quatre ans, le silence se fait sur le voyageur. L'Angleterre émue organisa à grands frais une expédition qui, par des causes qu'il nous est difficile d'apprécier, échoua dès son début. Fort heureusement un reporter américain, M. Stanley, avait, dans le courant de 1871, pénétré jusqu'à Udjidji, vu Livingstone et rapportait des nouvelles rassurantes et des lettres du grand voyageur. Le résultat le plus important du voyage de M. Stanley fut son exploration, avec Livingstone, du lac Tanganyika, dans toute sa partie septentrionale. Il constata que le Rouzisi, loin de sortir du lac, comme on le prétendait, s'y jetait au contraire, ce qui ne serait pas d'accord avec cette affirmation de Baker, que le Tanganyika est une extension de l'Albert Nyanza. On sait par quels miracles de ténacité, de patience M. Stanley a retrouvé le célèbre voyageur anglais. La librairie Hachette vient de publier les impressions de voyage de M. Stanley[1]; nos gravures sont extraites de ce bel

[1] *Comment j'ai retrouvé Livingstone*. 1 vol. in-8°, illustré. L. Hachette et Cie, 1874.

ouvrage; l'une d'elles représente l'habitation de Livingstone à Oujiji; l'autre nous montre l'auteur, apercevant du haut d'un rocher le lac Tanganyika, tant désiré, et poussant avec enthousiasme le *hourrah* britannique.

Depuis cette époque, l'Angleterre a envoyé en Afrique deux nouvelles expéditions : l'une, sous les ordres du lieutenant Cameron, a échoué, à peine était-elle débarquée à Bagamoyo, en face de Zanzibar; l'autre, sous les ordres des frères Grandy, a débarqué



Voyage de M. Stanley à la recherche de Livingstone. — L'explorateur apercevant le Tanganyika

à Saint-Paul-de-Loanda et s'est avancée dans l'intérieur; elle compte remonter le Zaïre et arriver, par cette voie, jusqu'à Livingstone. Enfin, l'Allemagne avait également organisé une expédition qui a échoué avant d'avoir même touché les colonies portugaises de la côte occidentale d'Afrique. Nous ne pouvons donc point tarder, grâce aux expéditions déjà parties ou prêtes à s'engager dans l'Afrique centrale, à être fixés sur une des questions les plus importantes de la géographie physique.

GABRIEL MARCEL.

LES GISEMENTS DE HOUILLE
DANS L'EXTRÊME ORIENT.

La question de l'exploitation des mines de houille est à l'ordre du jour dans le monde industriel ; l'alimentation des foyers de machines à vapeur du monde entier consomme chaque jour des masses de charbon, tellement considérables, que l'on entrevoit déjà le moment où l'homme n'aura plus à sa disposition, cet élément précieux de force motrice, ce pain quotidien de son industrie.

Par quels moyens saura-t-il remplacer le combustible des houillères ? C'est ce que nul ne saurait dire aujourd'hui ; mais il semble certain, d'après les investigations de quelques voyageurs, que le cri d'alarme jeté par les statisticiens est prématuré.

Nous ne connaissons pas encore bien les richesses houillères de l'écorce terrestre ; chaque jour des investigations nouvelles, faites dans des régions lointaines, ouvrent à l'industrie des horizons remplis de promesses pour l'avenir. Les pays inexplorés, les régions inconnues renferment peut-être des gisements capables d'alimenter pendant des siècles les machines humaines. La Chine vient d'être notamment explorée sous ce rapport, et ce vaste empire se présente désormais comme un véritable grenier d'abondance de charbon ; ce sont des trésors que des voyageurs anglais y ont rencontrés, trésors sinon inépuisables, du moins, aptes à retarder singulièrement l'heure fatale. M. Gay-Lussac, lieutenant de vaisseau, vient de publier d'après les documents récents, un fort curieux travail sur les ressources immenses que l'industrie peut emprunter à la Chine, au point de vue du combustible houiller. Nous empruntons à cet officier distingué les documents d'un si haut intérêt qu'il a si bien su mettre en évidence.

Les gisements du Céleste-Empire couvrent une surface de 400,000 milles carrés, environ 33 fois la surface de ceux d'Angleterre et qui ont suffi pour faire de celle-ci la maîtresse du monde par ses productions. La grande province de Hunan a un gisement qui occupe une étendue de 21,700 milles carrés. La province de Hunan possède deux couches distinctes de houille, l'une, de houille bitumineuse, et l'autre d'anthracite ; cette dernière est favorablement située pour le transport par eau ; elle couvre une surface égale à celle des gisements de Pennsylvanie et donne de l'anthracite de la meilleure qualité. La province de Shansi possède un gisement de 30,000 milles carrés, et peut fournir le monde entier pendant des milliers d'années, même en tenant compte de l'augmentation rapide de la consommation actuelle. L'épaisseur des filons varie de 12 à 30 pieds ; la profondeur du gisement est d'environ 500 pieds, et les terrains offrent de grandes facilités pour creuser des mines. Une grande quantité de minerai de fer augmente encore la richesse de cette grande province. D'après le baron Richthofen, les Chinois n'emploient qu'une espèce de minerai de fer (un mélange de minerai de fer argileux et de spath combinés avec du carbonate de chaux et de la sanguine), qui se trouve en blocs irréguliers au milieu de calcaires inférieurs à la formation de la houille. Tous ces matériaux sont d'une facile exploitation ; les quelques centaines de pieds de terrain houillers fournissent en premier lieu un minerai de fer d'une grande pureté, riche en métal et facilement fusible ; en second lieu, toutes sortes d'argiles et de sable, propres à la confection de creusets, moules, etc. ; en troisième lieu, un excellent anthracite.

Il peut paraître étrange, que, possédant tous ces avantages au milieu d'une population de 200 millions d'habitants d'un caractère industrieux, ordonné et âpre au gain, les gisements de charbon de la Chine aient été si peu exploités. On en fait un commerce sans importance dans la province de Szechuen, dans la province Nord de Chili et en Mandchourie. La province de Hunan produit suffisamment de charbon pour approvisionner tous les marchés situés à proximité de rivières ou canaux, mais, étant établi que la Chine possède plus de charbon qu'aucun pays du monde, elle est en ce moment un vaste entrepôt de charbon et de fer. Les raisons de ce curieux état de choses sont de deux sortes ; premièrement l'exploitation est très-pénible, et en même temps peu productive ; les puits ne sont pas perpendiculaires, mais bien inclinés à 45° et offrant 400 à 500 pieds de long. M. Adkins, consul anglais à Newchang, golfe de Péchili, raconte que les hommes portent le minerai sur leurs épaules, dans des mannes pendues aux deux extrémités d'une perche placée sur leur épaule gauche. Les galeries ont environ 7 pieds de haut et autant de large ; elles sont soutenues par des planches que maintiennent des étais de chaque côté, et le passage est couvert en planches formant des degrés que le mineur saute les uns après les autres en s'aidant d'un bâton courbé qu'il porte dans sa main droite. Ces procédés primitifs d'extraction ne sont rien, comparés aux difficultés des transports. Les districts à charbon, d'après M. Adkins, ne sont pas à plus de 100 milles dans l'intérieur. Le prix du charbon, rendu à Newchang, augmente de 31 shillings et demi à 49 shillings et demi par tonne. La qualité est excellente, mais le prix effrayant, et les difficultés du transport entre les mines et Yang-Tze, le port de Newchang, sont telles que ce port n'a aucune chance de devenir un entrepôt de charbon, pour les vapeurs, entrepôt bien nécessaire dans les mers du Nord.

La dynastie tartare, les guerres civiles, et les règlements d'une bureaucratie immuable, sont de faibles obstacles aux progrès en Chine, si on les compare à l'absence complète de routes. Le célèbre système de canaux, dont on a tant parlé, est confiné dans le bassin inférieur du Yang-Tze. Dans cette partie de l'empire, la terre est coupée par les canaux en blocs d'îles, et ces canaux fournissent les moyens de transport, lents, mais sûrs, et économiques. Seulement il n'y a qu'une faible partie de la Chine qui

en soit dotée. L'introduction des vapeurs sur les rivières, a quadruplé le commerce à cause de leur rapidité, et surtout à cause des sécurités qu'ils offren contre les pirates, qui sont la plaie de la navigation chinoise.

Les routes sont en simple état de nature. Les profondes ornières des véhicules primitifs du pays en indiquent la direction. Souvent ces ornières rendent le passage impraticable, mais la pluie les comble, le soleil, durcit la masse, et ce procédé de réparation suffit aux besoins de la population. Les voitures sont tout aussi primitives; dans certaines provinces, il y a des chariots à deux roues, mais généralement dans les provinces du centre, on emploie un véhicule à une seule roue, dans le genre d'une brouette, et dans les districts montagneux, ce grossier véhicule cède la place aux bêtes de somme.

Les transports par terre, demandent vingt à quarante fois plus de temps que ceux par eau, et l'on conçoit que les transports des minerais de charbon ou de fer soient pratiquement impossibles. Dans la province de Shansi, le charbon qui coûte 1 shilling par tonne à la mine, s'élève à 24 shillings à 30 milles, et à 42 shillings à 60 milles, de sorte que ceux qui demeurent près des puits d'extraction sont les seuls qui puissent profiter du charbon produit par le Céleste-Empire. Il en est de même pour tous les transports en Chine, ce qui empêche le développement de ses productions, et permet de constater d'effroyables famines dans un pays où les récoltes sont splendides et d'une grande abondance[1].

[1] *Revue maritime et coloniale.*

LES SCAPHANDRES

C'est à l'Exposition universelle de 1867 que la *Compagnie sous-marine de New-York* fit connaître au public parisien cet étrange système qui permet à l'homme de séjourner au sein de l'eau, grâce à un costume imperméable, qui forme enveloppe autour de son corps, et au sein duquel on insuffle l'air nécessaire à la respiration. Depuis cette époque l'art du plongeur n'est pas resté stationnaire; le système Cabirol, perfectionné par MM. Rouquayrol-Denayrouze, est entré récemment dans une nouvelle voie de progrès, comme l'atteste le système exhibé à l'Exposition de Vienne. Nous avons pu nous procurer des renseignements complets sur le nouveau scaphandre, dont nos lecteurs ont sous les yeux l'ensemble et les détails. Il a été construit par une société prussienne le *Königsberg Mashinenbau Action-gesellschaft Vulkan*, et est très-usité sur la côte orientale de la Prusse pour récolter l'ambre. Cet appareil est fort bien construit; il a déjà reçu, avant la récompense qui lui a été décernée à Vienne, une médaille d'or à l'Exposition de Moscou.

Dans l'appareil prussien, l'air est transmis au plongeur à travers des longs tubes de caoutchouc, au moyen d'une pompe à air à deux cylindres, facilement transportable. Ces tubes, renforcés par des fils de fer en spirale, conduisent l'air dans un régulateur fixé au dos du plongeur. Le costume du plongeur, complétement imperméable à l'air et à l'eau, est réuni au moyen d'un anneau en caoutchouc à un casque en cuivre ou à un masque à ouvertures de verre grillagé. Le casque s'emploie pour des travaux sous-marins où le plongeur peut tenir la tête droite (comme pour réparer des navires, par exemple), tandis que le masque est principalement adopté pour les recherches et les investigations au fond de la mer.

Un des grands avantages de cette disposition est que le plongeur a toujours une certaine quantité d'air en réserve dans le régulateur, de façon qu'une interruption dans la manœuvre le met à l'abri d'un danger immédiat ou d'autres inconvénients. L'approvisionnement d'air fourni au plongeur est réglé par une soupape d'une construction particulière, au moyen de laquelle la pression du gaz respirable est en rapport avec la profondeur de l'eau où le plongeur travaille.

Les produits de l'expiration ne se mélangent pas avec l'air frais envoyé au scaphandre; ils s'échappent par une ouverture latérale fermée au moyen d'une soupape en caoutchouc. Le plongeur peut augmenter ou diminuer à volonté son poids spécifique, en changeant simplement le volume d'air qui se trouve entre son corps et l'enveloppe, de façon qu'il est en son pouvoir de monter ou de descendre à volonté[1].

Le système nouveau a été fort remarqué à l'Exposition de Vienne, et plusieurs publicistes allemands ont rappelé à ce sujet, non sans une fierté bien légitime du reste, que l'invention du scaphandre est d'origine allemande. Nous avons trop de respect pour la vérité pour nier ce fait. C'est un Français, l'abbé de Lachapelle, qui, pour la première fois, en 1769, donna le nom de scaphandre (du grec σκάφος, bateau; ἀνήρ, ἀνδρός, homme) à un appareil tellement simple, qu'il ne consistait guère qu'en une ceinture de sauvetage. C'est bien un habitant de Breslau, nommé Klingert, qui créa, en 1797, le premier appareil de plongeur, véritable point de départ des systèmes modernes. Il enfermait un homme dans un cylindre métallique hermétiquement clos, au milieu duquel on envoyait de l'air à l'aide d'une pompe. L'expérience publique exécutée en juin 1797 eut un grand retentissement; un certain Frédéric-Guillaume Joachim, revêtu de l'appareil, alla scier un tronc d'arbre au fond de l'Oder. Quand il revint sur le rivage, il fut salué par les ovations enthousiastes d'une foule intelligente, qui applaudissait à une nouvelle et réelle conquête dans le domaine du progrès.

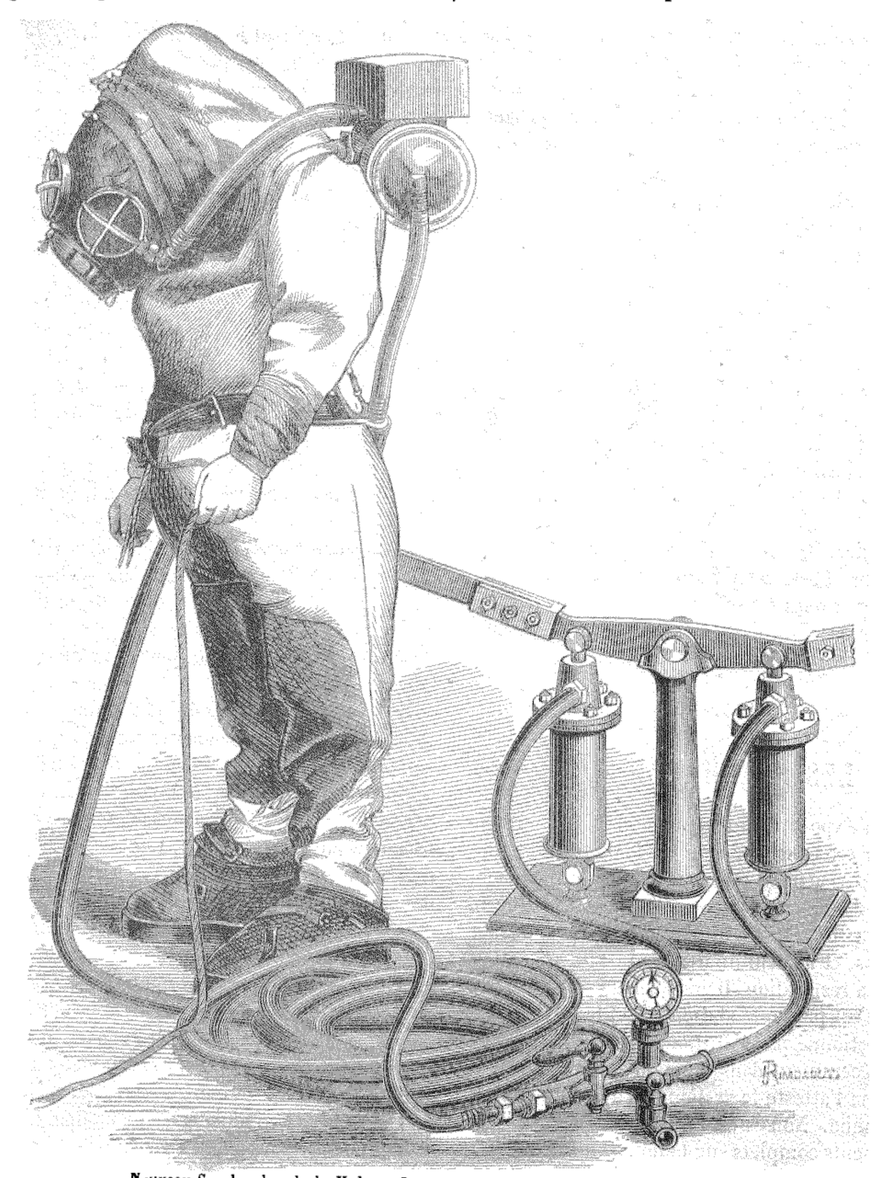
Bien des années s'écoulèrent avant que le système quelque peu barbare et, pour ainsi dire, rudimentaire de l'Allemand Klingert, se perfectionnât. Il faut fran-

[1] *Engineering.*

chir un quart de siècle, et atteindre 1829, pour rencontrer un premier scaphandre vraiment pratique, imaginé à cette époque par Siebes, de Londres.

Il était réservé à M. Cabirol de transformer complétement ces appareils et de construire un système de plongeur remplissant les conditions voulues de sécurité et de commodité. Ce système n'est pas sensiblement resté en arrière, malgré les perfectionnements qu'y ont introduits MM. Rouquayrol Denayrouze, en 1867, malgré les récentes modifications qu'y ont apportées les ingénieurs prussiens.

Nous n'entrerons pas dans des détails de construction qui n'intéresseraient pas nos lecteurs, mais nous croyons qu'ils accueilleront avec quelque intérêt les renseignements que nous leur donnerons sur les impressions du plongeur. Un savant distingué, véritable ami de la nature, M. Esquiros, a eu la curiosité de faire une excursion dans les profondeurs sous-marines, et il a publié jadis, à ce sujet, un récit fort curieux et fort pittoresque :



Nouveau Scaphandre de la *Vulcan Company* muni du masque à verres grillagés.

... « Le moment terrible, dit M. Esquiros, est celui où l'on touche la surface des vagues ; quoique l'Océan fût calme ce jour-là comme un lac, je me trouvais battu et soulevé, malgré mes poids de plomb, par le mouvement naturel des eaux roulant les unes sur les autres. Ce fut bien pis lorsque j'eus la tête sous les vagues et que je les sentis danser au-dessus du casque. Avais-je trop d'air dans l'appareil,

ou n'en avais-je pas assez? Il me serait bien difficile de le dire; le fait est que je suffoquais. En même temps, je sentis comme une tempête dans mes oreilles, et mes deux tempes semblaient serrées dans les vis d'un étau. J'avais en vérité la plus grande envie de remonter; mais la honte fut plus forte que la peur, et je descendis lentement, trop lentement à mon gré, cet escalier de l'abîme qui me semblait bien ne devoir finir jamais : il n'y avait pourtant que trente ou trente-deux pieds d'eau en cet endroit-là. A peine avais-je assez de présence d'esprit pour observer autour de moi les dégradations de la lumière : c'était une clarté douteuse et livide qui me parut beaucoup ressembler à celle du ciel de Londres, par les brouillards de novembre. Je crus voir flotter, çà et là, quelques formes vivantes sans pouvoir dire exactement ce qu'elles étaient; enfin après quelques minutes qui me parurent un siècle d'efforts et de tourments, je sentis mes pieds reposer sur une surface à peu près solide. Si je m'exprime ainsi, c'est que le fond de la mer lui-même n'est pas une base très-rassurante; on se sent à chaque instant soulevé par la masse d'eau, et pour ne point être renversé, je fus obligé de saisir « l'échelle avec les mains[1]. »

L'explorateur sous-marin veut essayer, quelques moments après, de se promener au fond de la mer, mais il avoue que le silence qui règne dans la morne solitude où il se trouve le paralyse et le fixe au pied de l'échelle qu'il n'ose quitter. Voulant rapporter un souvenir de son voyage, il se baisse pour ramasser un caillou au fond de la mer et donne le signal convenu, pour qu'on le fasse remonter à la surface.

« Avec quel sentiment de bonheur, continue notre plongeur improvisé, je rentrai dans mon élément! Il me fallut pourtant encore regagner et remonter le haut de l'échelle. Une fois dans le bateau, on m'enleva d'abord la visière, puis le casque tout entier, puis enfin mon équipement de plongeur. Je m'aperçus seulement qu'il était plus facile d'entrer dans cet habit que d'en sortir; l'extrémité des manches était si étroitement collée qu'il fallut faire usage d'un instrument pour distendre l'étoffe... Les bons marins me félicitèrent de mon retour à la vie, tout en riant de mon équipée. Selon eux, j'avais été faire un plongeon de canard au fond de la mer; en vérité, ma courte descente n'avait guère été autre chose, et pourtant mon but ne se trouvait-il pas atteint? Je connaissais maintenant les méthodes essentielles de plongeurs, et surtout j'avais pu admirer de près le courage, la nature particulière de ces hommes qui, non contents de séjourner quelques minutes sous l'eau, s'y montrent capables d'exécuter pendant des heures entières toutes sortes de travaux pénibles. »

Détails de l'équipement du plongeur, tels qu'ils ont été exposés à Vienne.

Nous comprenons d'autant mieux la curiosité qui a poussé M. Esquiros au fond de la mer, que nous l'avons partagée nous-même et que nous la partageons encore. Après avoir souvent goûté le charme des explorations aériennes, nous aimerions à aller chercher des impressions nouvelles au fond de la mer. Il y a environ quatre ans, nous avons été à Douvres, pour descendre aussi dans l'Océan, enveloppé dans le scaphandre, mais par un malentendu fâcheux nous sommes arrivés au moment où la première campagne de voyages sous-marins destinés aux constructions de la grande jetée anglaise venait de se terminer. Si par bonheur, une semblable occasion se présentait à nous une seconde fois, nous n'aurions garde de la manquer.

GASTON TISSANDIER.

[1] *L'Angleterre et la vie anglaise.* Paris, 1865.

LE

TÉLESCOPE D'UN MILLION DE DOLLARS

Le *Scientific American Journal* nous apporte des documents intéressants qui complètent notre récente étude sur les plus grands télescopes du monde. Il paraît que décidément le télescope d'un million de dollars n'est pas une utopie, et que ce gigantesque projet est en voie d'élaboration.

A l'Académie des sciences de Californie (pays bien fait, du reste, pour réaliser un tel projet), le professeur Georges Davidson s'est exprimé dernièrement dans les termes que voici : « Avec un télescope de la dimension et de la perfection que l'habileté américaine pourra apporter à cette construction, et qui sera installé à 10,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, sous les cieux transparents de la sierra Nevada, avec les divers appareils construits pour aller à sa taille, avec des observateurs savants et habiles, avec les méthodes perfectionnées qui lui seront appliquées, nous espérons voir bientôt poindre le jour où les plus mystérieux problèmes de la création s'abaisseront à la portée de nos mains. » Un riche citoyen de San Francisco, M. James Lick, a compris l'importance de ce projet et s'en est déjà fait faire les plans et les devis dans l'espérance de pouvoir contribuer personnellement à sa réussite.

Quelle sera la grandeur de l'instrument proposé ? C'est ce qu'il est difficile de décider dès maintenant ; il en est de même de son prix. Le grand instrument de Washington, pour lequel on avait voté une somme de cinquante mille livres sterling, a pu n'en coûter que trente mille. On fera des expériences sur la qualité du verre et ses propriétés, dans le but de déterminer jusqu'à quelle dimension on pourra porter la construction d'une lentille d'un diamètre extraordinaire et de la longueur focale qui en résulte. Le projet pris en meilleure considération serait de construire un objectif de 12 pieds de diamètre, dont la longueur focale serait de 120 pieds, lequel recevant un oculaire d'un vingtième de pouce de foyer, donnerait un agrandissement de 28,800 fois en diamètre, c'est-à dire de 800,000,000 de fois en surface. Quoique le spectroscope ait prouvé que la plupart des nébuleuses que le grand télescope de lord Rosse n'a pu résoudre, sont composées d'hydrogène incandescent, il est possible qu'un tel pouvoir grossissant fasse découvrir des amas d'étoiles qui sont restées invisibles jusqu'à ce jour, et donne à la vision humaine la faculté de plonger dans les profondeurs des milliards de lieues au delà de tout ce qui a été vu jusqu'à notre époque. Le lecteur peut aisément calculer le rapprochement auquel les planètes seraient ramenées et aussi l'angle visuel sous lequel elles se présenteraient. Mars, par exemple, serait ramené pour ainsi dire à la distance de 6400 kilomètres et paraîtrait cent fois plus grand que la lune, couvrant un angle de 50 degrés. (Le *Scientific American* s'abuse ici, attendu que plus le pouvoir grossissant augmente et plus la largeur du champ diminue.) La grandeur des découvertes qui pourraient être faites lorsque nous serons capables de scruter la surface de la planète Mars, ajoute-t-il, ne peut être même imaginée. Les problèmes de la constitution des anneaux de Saturne, de Jupiter et de ses satellites, habités sans doute, de la planète intra-mercurielle, etc., recevront une nouvelle lumière qui conduira sans doute à leur solution. Quant à notre lune, que le lecteur songe sérieusement que nous la verrons rapprocher à trois lieues de nous, si près en vérité qu'on pourrait distinguer ses habitants, s'il y en a ! Dans tous les cas, on distinguerait facilement tous les phénomènes volcaniques ou géologiques qui peuvent s'accomplir à sa surface. Le *Scientific American* ajoute, en terminant, la péroraison suivante : « Lorsqu'il y a un an, on a proposé de construire cet immense télescope, nous disions : « Il est impossible » de deviner ce qu'un tel appareil serait capable de « faire découvrir sur la nature des autres planètes « et des vastes régions du firmament : espérons que « le jour viendra où le capital nécessaire à cette en- « treprise sera formé généreusement pour le progrès « de la plus sublime de toutes les sciences. » Ce jour est arrivé ; le capital va être formé, et, selon toute probabilité, la plus grande entreprise des temps modernes sera achevée avant cinq ans. »

Ainsi parle le journal américain. Il publie même un projet de construction d'un télescope *d'un pouvoir illimité*. On propose pour cela un « miroir fluide parabolique » qui serait formé par un cylindre contenant du mercure et mis en rotation autour de son axe. On peut démontrer, en effet, que la surface du mercure prendrait une forme parabolique concave parfaite, d'un pouvoir réfléchissant excellent, et l'on peut calculer les distances focales correspondantes aux différentes vitesses de rotation. Théoriquement, le projet est acceptable. Mais il n'en est pas de même dans la pratique. Il faudrait mouvoir cet immense cylindre de mercure d'un mouvement rapide absolument uniforme, changer sa situation de l'horizontale à la verticale, ou tout au moins jusqu'à une forte inclinaison, etc., etc. La mécanique industrielle n'est pas encore arrivée à une pareille perfection, et un immense télescope de verre argenté sera plus facile à construire, lors même qu'il coûterait un million de dollars.

CHRONIQUE

Un mouton à huit pattes. — On vient de porter à Riom, et nous avons été invités à visiter, dit le rédacteur du journal de la localité, un mouton né il y a quelques jours, dans une ferme des environs de Combronde, et qui présente un des plus curieux phénomènes connus jusqu'à ce jour. Ce mouton n'a qu'une tête, mais elle contient deux langues et deux mâchoires. Le cou est unique, mais à partir de la naissance des épaules, il y a deux individus bien distincts, d'égale force et parfaitement constitués. Il

y a, par conséquent, huit pattes. Ce ne sont pas, comme on l'a vu souvent, des membres atrophiés, à peine distincts ; les deux corps se bifurquent aux épaules, et, à partir de là, ils sont, nous le répétons, d'égale forme, d'égale force, et dans les conditions normales d'individus bien constitués. Ce ou ces moutons sont parfaitement noirs, une étoile blanche au milieu du front; les extrémités des deux queues sont également blanches. Cet animal est né viable et a vécu une heure; mais les efforts qu'on a dû faire pour délivrer la mère ont été tels, qu'il y a succombé. C'est réellement fâcheux, car, vivant, il aurait eu du succès.

Une nouvelle application du pétrole. — La graisse et l'huile ordinaires, que l'on emploie habituellement pour préserver les métaux de l'envahissement de la rouille, ne remplissent pas complétement le but que l'on désire obtenir ; les huiles siccatives deviennent gommeuses et résineuses, et celles qui ne sèchent pas ne tardent guère à se rancir. Par suite de leur exposition à l'action de l'atmosphère, il se forme des acides qui attaquent le fer. On a trouvé qu'il était préférable de se servir du pétrole pour la préservation des métaux et notamment des armes à feu. Le pétrole est un aussi grand ennemi de l'eau que toutes les huiles grasses ; c'est pourquoi, lorsque l'on recouvre un canon de fusil avec une légère pellicule de pétrole, l'eau est séparée du métal par toute l'épaisseur de la pellicule, et, par suite, elle n'exerce aucune action désorganisatrice sur la surface ainsi protégée. Les gouttes d'eau qui restent sur la couche mince du pétrole s'évaporent, mais celle-ci demeure à l'état de vernis protecteur. Il est essentiel de ne se servir que de pétrole parfaitement pur, attendu que l'huile impure, telle qu'elle est souvent livrée par le commerce, attaque le métal. Il faut aussi, ajoute la *Revue maritime*, à laquelle nous empruntons ces renseignements, éviter de mettre ce pétrole rectifié en contact avec les parties vernies de l'arme, à cause de son action sur ces vernis. Avis aux chasseurs.

Nanisme. — La Société géographique italienne a reçu d'Alexandrie, avec la nouvelle de la mort de Miani, divers objets ethnologiques et deux individus vivants de la tribu des Akka ou Tikku-Tikki, achetés par le savant voyageur au roi Munza. Ces individus, dont l'un est âgé de dix-neuf ans et haut de 0m,88, et dont l'autre, âgé de dix-huit ans, mesure 0m,72, appartiendraient à un peuple nain dont l'existence était déjà affirmée par Hérodote, et que l'Allemand Schweinfurth prétend avoir retrouvé. Voici le portrait qu'en fait ce dernier :

« Ce qui frappe dans les Akka, c'est, en même temps que le ventre proéminent et pendant, l'extrême ténuité des membres comparativement à la longueur de la partie supérieure du corps, ténuité jointe à une étroitesse et à une petitesse remarquables des articulations de la main et du pied. Le thorax, trop ouvert en bas, est, entre les épaules, extrêmement plat et comprimé ; le dos creux, les jambes arquées et les tibias ployés en dedans. Le crâne présente le type le plus complet du prognathisme et affirme la forme sphérique. Les lèvres sont très-longues et l'obliquité du menton les fait paraître d'autant plus proéminentes. La peau est d'un rouge de cuivre, ainsi que les cheveux, très-crépus, courts et peu abondants, assez semblables à de l'étoupe goudronnée. (*Gazette de médecine.*)

Le premier aéronaute du siége de Paris. — Nous apprenons que M. Duruof, aéronaute du *Neptune*, vient d'être acquitté par un conseil de guerre devant lequel il avait été traduit à l'occasion des fonctions d'aérostier militaire, qu'il avait acceptées de la Commune. Les juges militaires ont cru devoir rendre la liberté au hardi aéronaute qui est sorti le premier de Paris pendant le siége et qui, en quelque sorte, a tracé la route que ses confrères n'ont point tardé à suivre. M. Duruof a été immédiatement mis en liberté, au milieu des plus vives marques de sympathie. Il a été démontré que le courageux aéronaute a été contraint par la Commune, et qu'il s'est borné seulement à rassembler le matériel aérostatique du siége de Paris. M. Duruof est connu pour un homme de cœur et d'audace, et nous applaudissons à l'heureux dénouement de son procès.

Le Loch-Earn et la Ville-du-Havre. — Le jugement de l'amirauté française, dans l'affaire de l'abordage de *la Ville-du-Havre*, prouve que le *Loch-Earn* a exécuté des manœuvres contrairement aux instructions nautiques, en vertu desquelles les navires à voile doivent laisser aux bâtiments à vapeur le soin de les éviter. On ne saurait trop insister sur la nécessité de tenir la main à la stricte exécution de cette clause. Le directeur des postes des États-Unis vient, en effet, de décider qu'on afficherait tous les mois la liste des vapeurs d'Europe en indiquant la durée de la traversée, et que les malles seront confiées à la compagnie qui aura les steamers les plus rapides. Si les précautions ne se multiplient, cette prime constante, accordée avec raison à la vitesse, augmentera successivement les chances d'accidents. En outre, des mesures vont être prises pour organiser le service *quotidien* entre New-York et les différents ports européens, de sorte que le nombre absolu des steamers va recevoir un rapide accroissement.

Académie des sciences de Saint-Pétersbourg. — Cette académie vient de tenir sa séance publique annuelle. Voici les résultats des dernières élections, qui ont été proclamées à cette séance par M. le secrétaire perpétuel : *Membres honoraires :* MM. l'aide camp général Kaufmann, gouverneur général du Turkestan ; le vice-amiral Zélenoï, directeur du département hydrographique du ministère de la marine ; le conseiller privé P. Séménow, vice-président de la Société impériale russe de géographie et directeur du comité central de statistique. *Membres correspondants :* Classe des sciences physiques et mathématiques, M. Anvers, membre de l'Académie des sciences de Berlin, et dans la section des sciences physiques, M. le major général Gadoline, de la suite de S. M. l'empereur ; M. Schmidt, professeur à l'université de Dorpat, et MM. Cahours et Würtz, membres de l'Académie des sciences de Paris. (*Journal de Saint-Pétersbourg.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 janvier 1874. — Présidence de M. Bertrand.

L'électricité contre le phylloxéra. — Un viticulteur du Midi signale l'étincelle électrique comme étant de nature à détruire le phylloxéra. On se transporterait dans les cépages infestés avec une machine électrique et on déterminerait une décharge sur chaque pied de vigne : l'opération serait facile et peu coûteuse. L'auteur pense qu'elle serait efficace ; mais M. Dumas déclare qu'elle serait absolument sans succès. La commission du phylloxéra s'est en

effet occupée, d'une manière spéciale, de ce procédé dont les dehors sont en effet si séduisants. On a fait usage tantôt de la machine de Ruhmkorff, tantôt de la machine de Holz, et les résultats, qui ont été les mêmes dans les deux cas, consistent simplement en ceci. Si la décharge tombe directement sur le phylloxéra, celui-ci, est non-seulement tué mais pour ainsi dire volatilisé, il ne reste à sa place qu'une petite pellicule de nature chitineuse, seul vestige de ses téguments les plus résistants. Mais si l'insecte n'est pas sur le trajet direct de l'étincelle, en fût-il d'ailleurs très-près, la décharge n'a d'autre effet que de plonger l'animal dans une sorte de léthargie temporaire : il a l'air complétement tué, mais au bout de peu de temps il sort de son engourdissement et paraît bientôt ne plus se ressentir du tout de l'accident qu'il a éprouvé. En résumé, si l'on arrive à appliquer l'électricité au traitement des vignes atteintes de phylloxéra ce sera avec des appareils singulièrement différents de ceux dont on a fait usage jusqu'ici.

Température souterraine — Depuis de très-longues années, et grâce à un thermomètre spécial à enregistrement électrique, MM. Becquerel et Edmond Becquerel étudient la distribution de la chaleur à diverses profondeurs sous la surface du sol. Ils signalent aujourd'hui l'influence sur cette distribution de l'état gazonné ou dénudé du terrain sous lequel on opère, et cette influence est susceptible d'applications intéressantes. On peut l'indiquer en disant que le gazon empêche le sol, à une très-faible profondeur, cinq centimètres par exemple, de participer aux fluctuations thermométriques de la surface de l'atmosphère. Pendant de très-rudes froids éprouvés lors de ces derniers hivers, la terre surmontée de gazon n'a presque jamais atteint le degré de congélation de l'eau. Il en résulte que si l'on veut conserver des racines ou des graines en silos, il ne suffit pas de les recouvrir de terre ; il faut encore avoir soin que cette terre soit gazonnée. On peut faire la même remarque quant à la culture si intéressante des figuiers aux environs de Paris, à Argenteuil par exemple. On sait que dès l'abord de l'hiver on recourbe les branches de ces arbres et on les recouvre de terre; malgré cette précaution ils gèlent quelquefois. D'après MM. Becquerel il n'en serait jamais ainsi si la terre qui recouvre les figuiers était gazonnée.

Double élection de correspondants. — Encore aujourd'hui le président annonce que la séance sera très-courte : un comité secret *très-important* devra commencer à quatre heures et demie au plus tard, et il faut auparavant élire deux correspondants dans la section d'astronomie. Nos lecteurs penseront peut-être que, le temps étant si précieux, on procède à la double élection d'un seul coup, chaque bulletin portant deux noms. Mais il n'en est rien ; il paraît que ce procédé expéditif serait incompatible avec la majesté de l'opération; deux interminables scrutins se succèdent ; on se croirait à Versailles un jour d'élection des bureaux ! Pendant qu'on recueille les bulletins, nous remarquons l'absence de M. Le Verrier, cependant bien intéressé à la question qui s'agite ; mais on dit autour de nous que cette absence est une protestation contre les listes dressées par la section malgré les efforts du directeur de l'Observatoire, et se rattache à cet accès de mauvaise humeur que nous avons signalé l'autre jour. Quoi qu'il en soit, les membres présents, d'ailleurs très-nombreux, paraissent ne pas être émus outre mesure de cette protestation silencieuse et il n'y a rien eu de changé à l'opération : il n'y a eu qu'un bulletin de moins.

M. Huggins est élu, par 38 voix sur 42 votants, à la place laissée vacante par le décès de M. Petit (de Toulouse). La succession de M. Valz est donnée à M. Newcomb, par 46 suffrages sur 51 votants. On remarquera que le nombre des étrangers, admis aux honneurs de la *Correspondance académique*, va toujours en augmentant, aux dépens de celui des *régnicoles* (comme on dit au bureau, par vieille habitude). N'y aurait-il donc plus d'astronomes en France? Si on en juge par ce qui a lieu dans d'autres branches de la science, c'est ma foi bien possible; et ces messieurs de l'Académie s'y connaissent mieux que nous.

Thermochimie. — Pendant le dépouillement du scrutin, M. Berthelot expose les résultats capitaux qu'il vient d'obtenir dans l'étude des quantités de chaleur de formation des composés oxygénés de l'azote. On va voir que ce sujet de haute chimie est susceptible d'applications pratiques très-importantes.

Le bioxyde d'azote s'unissant à l'oxygène donne l'acide azoteux, et la chaleur de formation est égale à 11000 calories. En s'unissant à l'oxygène, l'acide azoteux donne lui-même l'acide hypoazotique, avec développement de chaleur égal à 8000 calories. Enfin, l'acide hypoazotique, en passant à l'état d'acide azotique, exige une quantité de chaleur exprimée par 2000 calories.

D'un autre côté, si on étudie la chaleur de formation des composés oxygénés de l'azote, en partant des éléments, on trouve les nombres indiqués ci-dessous :

$$\begin{aligned} Az + 0 &= AzO + (-9000\,C) \\ Az + 2O &= AzO^2 + (-43400\,C) \\ Az + 3O &= AzO^3 + (-32400\,C) \\ Az + 4O &= AzO^4 + (-24300\,C) \\ Az + 5O &= AzO^5 + (-22600\,C). \end{aligned}$$

Or, on remarque qu'ici toutes les quantités de chaleur sont négatives, et qu'à partir du bioxyde d'azote elles vont en diminuant. M. Berthelot explique ces deux faits de la manière la plus élégante, en admettant que le bioxyde d'azote joue le rôle d'un *radical composé*, comme le cyanogène ou l'acéthylène, avec lesquels il a d'ailleurs beaucoup de ressemblance. Pour se produire, il donne lieu à une grande absorption de chaleur, puis dans les combinaisons qu'il contracte, il dépense successivement l'énergie qu'il a, pour ainsi dire, emmagasinée, et dégage de la chaleur comme font de leur côté le fer et tous les radicaux simples. Cette manière de voir permet d'apprécier la valeur pratique des matières explosibles, car leur énergie est évidemment en rapport avec la quantité de chaleur qu'exige leur fonction et qu'elles peuvent rendre en se décomposant. En partant des nombres donnés plus haut, on arrive par exemple à trouver la chaleur que donne en se brûlant la poudre et les autres matières azotées, et l'on trouve que les résultats sont conformes à ceux que donnent les études expérimentales directes. Ainsi, MM. Roux et Sarraud ont trouvé que la poudre de chasse développe en brûlant de 807000 à 891000 calories ; on trouve par le calcul 860000, nombre très-voisin et qui montre combien le résultat publié par M. Bunsen (619000) était faux. Ces recherches justifient aussi la substitution à la poudre de mine de la nitro-glycérine et de la dynamite, si employées maintenant, et permettent de prévoir le jour où la poudre de guerre sera elle-même remplacée par des composés plus énergiques.

STANISLAS MEUNIER.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — IMPRIMERIE DE CRÉTÉ FILS.

EXPLOSEUR MAGNÉTO-ÉLECTRIQUE

DE BRÉGUET.

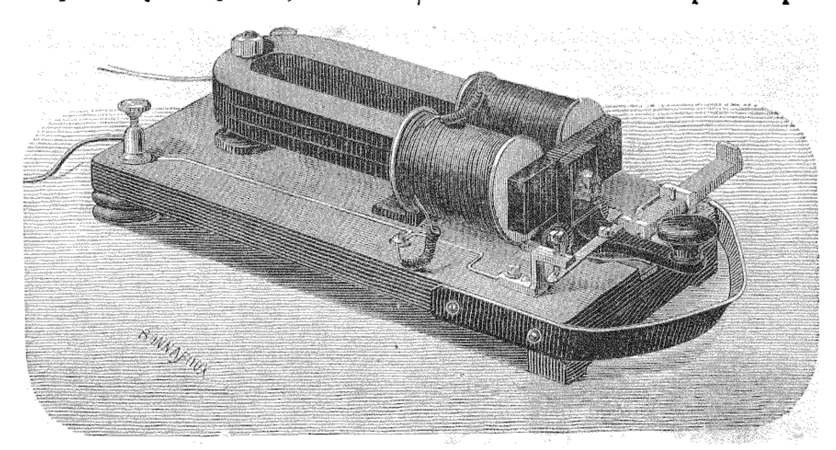
Supposez un aimant en fer à cheval, sur les branches duquel sont enroulés des fils conducteurs isolés; supposez une armature de fer doux appliquée sur les pôles de l'aimant. Si on vient à éloigner rapidement l'armature, il se produit dans le fil conducteur un courant électrique d'une durée presque instantanée. Si on rapproche l'armature et qu'on l'applique de nouveau sur les pôles de l'aimant, il se produit dans le fil un second courant présentant les mêmes caractères que le premier, mais en sens contraire.

Cette expérience, due à Faraday, est le principe de l'exploseur représenté par la figure ci-jointe. Pour obtenir un courant au moyen de cet appareil, il suffit de donner un coup de poing sur le manche, d'où résulte le brusque arrachement de l'armature. La simplicité de cette manœuvre fait souvent donner à cette machine le nom de *coup de poing.*

Quand on ramène l'armature au contact, on obtient un second courant de sens contraire.

Pour la principale des applications de cet instrument, l'inflammation de la poudre, il y a intérêt à avoir un courant de grande tension; aussi convient-il d'employer le premier courant, celui d'arrachement, par cette seule raison que le mouvement peut être accompli plus rapidement que le mouvement contraire. Pour augmenter encore la tension du courant, on a recours à un artifice singulier qui mérite de nous arrêter un instant.

Le levier de l'armature porte un petit ressort que



Exploseur magnéto-électrique.

la figure montre en avant et à gauche, et qui touche par son extrémité à une vis. Quand on écarte l'armature et l'aimant, le ressort cesse de toucher la vis. Mais, comme au point de départ, il est bandé, le contact entre la vis et le ressort ne cesse qu'après que l'armature a fait environ les deux tiers de son mouvement. L'un des bouts du fil conducteur enroulé sur les branches de l'aimant est mis en communication avec le levier de l'armature, l'autre bout communique avec la vis; par conséquent, le courant produit par le coup de poing est enfermé dans l'appareil, du moins pendant les deux tiers du temps de sa production. Cette disposition qui, à première vue, paraît destinée à faire perdre la plus grande partie du courant, a, au contraire, pour effet d'augmenter la tension, parce que le courant qui est fourni par l'appareil est, non plus le courant d'induction magnéto-électrique, mais l'extra-courant de ce courant d'induction, c'est-à-dire le courant d'induction qui se produit au moment de la rupture du circuit local du courant magnéto-électrique.

En fait, la simple addition du ressort et de la vis dont nous venons de parler, augmente dans le rapport de 1 à 5 la tension du courant. On l'apprécie d'une manière grossière en comparant les chocs que l'appareil donne quand on met deux doigts sur les bornes terminales, et on le constate d'une manière plus nette par le nombre des amorces qu'on peut enflammer dans l'un et l'autre cas.

Grâce à ce perfectionnement et à une heureuse proportion entre les parties de la machine, on peut arriver à enflammer de la poudre de chasse extra-fine placée entre deux pointes de métal très-voisines.

En réalité, dans la pratique, on emploie dans la confection des amorces, des poudres spéciales, notamment celle indiquée par M. Abel, chimiste de l'arsenal anglais de Woolwich. La poudre d'Abel est plus sensible que la poudre de chasse ordinaire; aussi peut-on enflammer simultanément dans un seul circuit un nombre assez grand d'amorces, et, par suite, mettre le feu à plusieurs mines ou à plusieurs canons à la fois. Le seul défaut de cette poudre est qu'elle s'altère avec le temps, et qu'au bout de dix-huit mois ou deux ans elle n'est plus inflammable.

Ce défaut est écarté dans de nouvelles amorces

dues à un officier du génie, et qui ne contiennent aucune substance susceptible de s'altérer avec le temps. En attendant que ces amorces *françaises* se répandent, on est réduit aux amorces anglaises qui ont servi pendant la guerre à quantité de travaux de destruction et qui rendent dans la paix de grands services aux ingénieurs pour la percée des tunnels et l'abatage des roches.

On a construit des exploseurs qui, d'un seul coup de poing, peuvent enflammer vingt amorces d'Abel; mais cette grande puissance n'est obtenue qu'en sacrifiant la légèreté de l'appareil (ces instruments puissants pèsent 12 à 15 kilogrammes). Dans la plupart des cas, on se contente d'appareils plus petits qui pèsent 8 kilogrammes et qui sont capables d'enflammer dix à douze amorces dans le laboratoire, et d'en faire partir six à huit sur le terrain.

Enfin le génie fait étudier des appareils de très-petite dimension et d'un poids très-réduit, desquels on n'attend que trois ou quatre explosions simultanées, c'est-à-dire une force suffisante pour être absolument sûr *d'une* explosion sur le champ de bataille.

L'exploseur est l'appareil magnéto-électrique le plus simple qui ait jamais été réalisé, et on peut ajouter qu'il n est pas possible d'en concevoir un plus simple, puisqu'il n'y entre que les trois parties indispensables à répéter l'expérience de Faraday. En effet, on n'y voit qu'un aimant, une armature de fer doux et du fil de cuivre recouvert de soie.

Malgré cette extrême simplicité, il y a tout lieu de croire que l'instrument se perfectionnera encore notablement et acquerra, à égal poids ou à égal volume, une énergie plus grande. Ainsi l'emploi des aimants Jamin, qui n'a encore été pratiqué qu'à titre d'essai, ne peut manquer de donner de bons résultats.

Il faut bien se garder de croire que l'exploseur soit comparable en énergie à la bobine de Ruhmkorff. Le seul avantage qu'il présente sur ce puissant appareil est qu'il se suffit à lui-même et qu'il est toujours prêt à fonctionner, tandis que la bobine d'induction a besoin d'être excitée par une pile.

Sur le terrain, et notamment à la guerre, cet avantage est tout à fait capital; cela est trop évident pour qu'il y ait lieu d'y insister.

Applications diverses de l'appareil

L'appareil qui nous occupe est susceptible d'autres applications que l'inflammation de la poudre, et dès lors il ne doit plus être appelé exploseur.

Tout d'abord il est facile de l'employer dans la télégraphie. On a pu voir parmi les objets exposés à Vienne, par la maison Breguet, un télégraphe Morse sans pile, dont le manipulateur n'était autre chose qu'un exploseur de petite dimension. On connaît la clef Morse, dont la manipulation consiste en une série de battements longs et courts diversement espacés. Il suffit de répéter ces battements avec le manche de l'exploseur pour produire une série de courants positifs à l'arrachement, négatifs au retour, qui font fonctionner un récepteur Morse à armature polarisée.

Cet instrument paraît être le télégraphe militaire par excellence, parce qu'il réduit au minimum le poids et le volume des appareils, et parce qu'il dispense de la pile, qui est l'embarras capital de la télégraphie ambulante.

On a objecté que les télégraphes Morse employés en France n'étant pas à armature polarisée, les stations ordinaires de la télégraphie ne pourraient pas être mis en communication avec les télégraphes de l'armée. Cette objection est plus spécieuse que sérieuse. On a vu en effet, pendant la dernière campagne, que l'armée d'invasion, c'est-à-dire l'armée allemande, n'a presque jamais pu faire usage des postes français qui ont toujours été désorganisés au bon moment; l'armée française, au contraire, constamment en retraite, employait presque toujours les stations ordinaires de la télégraphie comme stations militaires. D'ailleurs, il y a tout lieu de croire que les appareils à armature polarisée se répandront en France comme en Angleterre et en Allemagne, et dès lors l'inconvénient signalé se réduira de jour en jour.

Rien ne serait plus aisé que de concevoir un télégraphe à cadran magnéto-électrique fondé sur le même principe, et les officiers de l'école régimentaire du génie de Montpellier ont fait des essais dans cette voie.

Nous avons eu l'occasion de voir récemment en Angleterre une autre application du même appareil réalisée par Sir Charles Wheatstone et déjà assez répandue; il s'agit d'un compteur de tours de roue. Un excentrique placé sur l'axe dont on veut compter les tours vient à chaque révolution arracher l'armature d'un appareil analogue à celui que présente la figure et produit des courants qui sont envoyés dans un récepteur ou compteur facile à imaginer.

Au lieu de compter des tours de roue, on peut compter les allées et venues du piston d'un corps de pompe, soit dans un moteur à vapeur, soit dans toute autre machine.

D'autres problèmes pourraient encore être résolus au moyen de cet artifice, et nous serions trop heureux si nous avions pu mettre quelque lecteur sur la voie d'une invention nouvelle. A. Niaudet.

UNE EXCURSION GÉOLOGIQUE
DANS LES ARDENNES.

Tous les ans, les auditeurs du Cours de géologie du Muséum vont faire, sous la direction de M. le professeur Daubrée, une excursion géologique dans une partie de la France, intéressante au point de vue des fossiles ou des actions dont son sol a conservé la trace. La petite caravane scientifique s'est dirigée, en 1873, vers les Ardennes, région instructive entre toutes et qui, chose curieuse, est cependant très-peu fréquentée par les étudiants géologues

français : les Belges, mieux inspirés, visitent presque tous les ans notre massif oriental de terrains anciens.

Considéré dans son ensemble, le département des Ardennes offre à l'observation des terrains extrêmement variés, stratigraphiquement parlant. Vers l'ouest, on y voit la craie, roche qui sert de support au terrain parisien et qui apparaît au jour à nos portes mêmes, dans les carrières du Bas-Meudon et de Bougival ; plus à l'est, on recoupe successivement presque toutes les assises du terrain jurassique, puis, à peu près sans transition, on arrive sur les couches les plus anciennes appartenant aux époques dévonienne et silurienne, peut-être même pour certaines à l'époque cambrienne.

Aussi, le professeur commença-t-il son exploration à Rethel, dont le sol est constitué par la partie inférieure du terrain de craie, appelée craie glauconieuse à cause de la présence du minéral vert dit *glauconie*. A notre arrivée, nous fûmes reçus par l'ingénieur des mines du département, M. Nivoit, qui pendant nos quatre jours de courses a mis au service de l'expédition sa profonde connaissance du pays et son inépuisable complaisance. C'est grâce à lui, que l'intérêt purement géologique du voyage s'est pour ainsi dire complété par une foule de notions d'ordre différent, qui ont rendu notre exploration beaucoup plus fructueuse et tout à la fois plus attrayante.

Du chemin de fer, on embrasse l'ensemble de la ville de Rethel, dominée par un monticule très-régulièrement conique, évidemment artificiel, qui a fourni aux antiquaires des vestiges de l'époque gallo-romaine et sur la destination duquel on n'est pas bien fixé. Le nom de Rethel a la même racine que le mot *râteau*, et les armes de la ville consistent en trois peignes sur un écusson : armes non de guerriers, mais d'industriels. De toutes parts s'élèvent des cheminées d'usines : la grande occupation de Rethel est le peignage de la laine.

Pour voir la craie glauconieuse, il fallut traverser toute la ville, et cela nous donna occasion d'observer en place le limon qui forme le sol de la plaine. Ce limon, appelé *hesbayen* par le géologue Dumont, appartient à l'époque quaternaire et ressemble, à beaucoup d'égards, à celui qui recouvre le diluvium aux environs de Paris. Il contient un grand nombre de fossiles d'eau douce et spécialement de petites paludestrines dont il nous fut facile de recueillir une nombreuse collection. Formé, comme le limon de Paris, d'un mélange d'argile et de calcaire, il se prête comme lui à la fabrication des briques et fournit, à ce titre, du travail à un très-grand nombre d'ouvriers. La brique se fait très-simplement par le moulage de la terre, mais la cuisson a lieu autrement qu'aux environs de Paris : on empile les briques crues en laissant entre elles de petites intervalles que l'on remplit de menu de houille, qui, allumé par en bas, se consume lentement ; le four, vu de dessus, semble la miniature d'une contrée volcanique couverte de fumerolles. On ne défourne qu'au bout de cinq ou six semaines, et presque toujours, lorsque les briques d'en haut sont cuites à point, celles d'en bas sont brûlées, c'est-à-dire en partie fondues, et collées les unes contre les autres ; elles ne sont plus bonnes à rien.

En retournant au chemin de fer, nous rencontrons sur la voie un tas de *coquins*, dignes d'estime malgré leur nom et qui sont devenus une source importante de richesse pour le département des Ardennes. Ces coquins sont des rognons irréguliers formés surtout de phosphate de chaux, et qui, broyés puis mêlés aux terres, en augmentent beaucoup la fertilité. Ils jouent le rôle du guano, qui tend, comme on sait, à disparaître par l'épuisement des dépôts séculaires exploités dans ces dernières années sur les côtes occidentales de l'Amérique du Sud. Ceux dont il s'agit ici et que nous allons voir en place, forment une couche très-mince, mais continue, dans cette partie du terrain crétacé inférieur que l'on désigne sous le nom anglais, devenu cosmopolite, de *gault*. Ils sont très-intéressants pour les géologues par le nombre considérable des fossiles qu'ils renferment, soient des coquilles ayant souvent conservé l'éclat de leurs couleurs comme les *ammonites mamillatus* (fig. 1), des *solarium*, des *pleurotoma*, des *cardium*, des *arca*, etc.; soient des restes de végétaux comme des troncs d'arbre présentant souvent des trous percés par le *teredo arduenensis*, très-analogue au taret actuel, et des pommes de pin très-bien conservées (fig. 2). L'exploitation des coquins, qui ne date que d'un très-petit nombre d'années, est due en partie à l'initiative de M. de Molon et de M. Meugy.

Le chemin de fer nous conduit à Saulce-Montchin, où des ouvriers sont en train d'exploiter les coquins. Le procédé est des plus simples ; il consiste à jeter la terre des champs sur une claie et à la laver à grande eau : la terre est emportée et les rognons restent. On les vend 90 francs le mètre cube.

Sur la route, les tas de pierres destinées au macadam fournissent en abondance les principaux fossiles du Coral-Rag, des polypiers de tous genres, des oursins, des nérinées, et cette belle coquille bivalve appelée *diceras arietina* (fig. 3), parce qu'elle ressemble assez bien à une tête de bélier avec ses deux cornes enroulées.

Avant d'arriver à Launois, on traverse des couches oxfordiennes exploitées comme minerai de fer. Ce minerai y est en tout petits grains sphéroïdaux analogues aux œufs de certains insectes, et désigné pour cela sous le nom d'oolithique. Les couches qui le fournissent contiennent en abondance des fossiles admirablement conservés et dont nous récoltons une ample moisson. Viel-Saint-Remy, près duquel nous passons, est une localité fameuse pour les fossiles dont il s'agit.

A la porte même de Launois, M. Nivoit nous conduit à une magnifique carrière dont les épaisses assises de couleur grise sont sensiblement horizontales. Nous sommes encore dans le terrain oxfordien.

A première vue, on se croirait en présence de bancs de calcaire; mais il n'en est rien : la roche qui se présente offre un double intérêt scientifique et industriel. Elle porte le nom de *gaise* et consiste presque exclusivement en silice libre et soluble dans les lessives alcalines. Cette roche siliceuse, très-poreuse et par conséquent très-légère a été utilisée, à la suite des recherches de MM. Sauvage et Henri Sainte-Claire Deville, pour la fabrication de briques extrêmement réfractaires; mais plus récemment, M. Nivoit lui a trouvé un emploi beaucoup plus important. Cet ingénieur distingué a reconnu, en effet, que la gaise oxfordienne est tout à fait propre à la fabrication de la dynamite, c'est-à-dire qu'elle s'imprègne de nitro-glycérine pour devenir cette poudre à la fois si puissante et d'un maniement si commode dont l'usage se répand chaque jour davantage.

La belle carrière de Launois nous donne beaucoup de fossiles tels que des modioles, et c'est à grand' peine que nous nous en arrachons pour prendre le train qui nous conduit à Charleville.

Le lendemain, dès le matin, nous gravissons le mont Olympe, qui domine Charleville. Il est entièrement formé de schiste silurien d'une couleur rougeâtre en feuillets presque verticaux et supportant çà et là de petits lambeaux de terrain liasique. Le schiste est ici dépourvu de fossiles; la roche liasique consiste surtout en poudingue, ce qui, par comparaison avec ce qui se passe de nos jours, conduit à penser qu'elle indique le littoral de la mer antique où elle s'est formée. Après avoir admiré le magnifique panorama dont on jouit sur la hauteur, nous redescendons le long de la Meuse, pour visiter une grande carrière ouverte dans le lias. On y exploite ce calcaire caractéristique d'une nuance bleuâtre passant par place au jaune et tout pétri de gryphées arquées, qui d'abord a reçu seul des carriers anglais le nom de lias. La gryphée arquée se retrouve en abondance, libre et par conséquent plus précieuse pour le paléontologiste, dans les couches de marnes qui alternent avec les assises de pierre. Le calcaire de cette carrière est surtout utilisé pour la fabrication d'une chaux hydraulique d'excellente qualité. Par places, la marne contient des cristaux de gypse ou pierre à plâtre.

En nous dirigeant vers Saint-Laurent et Romery, nous nous élevons un peu dans l'échelle stratigraphique. Dans ces localités se montre en effet le calcaire à *gryphæa cymbium*. Il est en couches minces alternant de la manière la plus remarquablement régulière avec des couches de sable d'épaisseur analogue et n'offrant aucune trace de ciment. Cette alternance si souvent répétée sur une même verticale de deux formations si différentes est très-difficile à expliquer et se présente très-fréquemment dans des étages variés. Quoi qu'il en soit, la carrière de Romery fournit un très-grand nombre de beaux fossiles, de gigantesques ammonites et de belles turritelles longues comme la main. On y voit aussi des veinules de calcaire cristallisé sous cette forme assez rare que les cristallographes et les géomètres appellent le scalénoèdre.

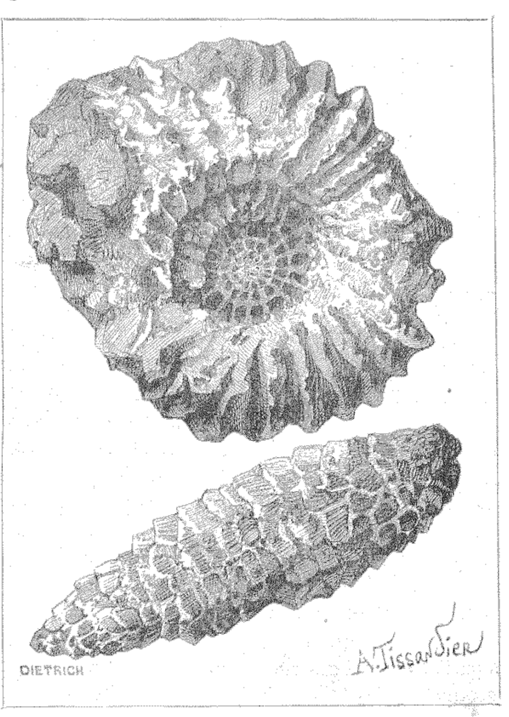


Fig. 1 et 2. — Ammonite et pomme de pin fossile.

Pour revenir à Mézières, il faut traverser le village du Theux, offrant cette singularité d'être à cheval sur les deux communes de Mézières et de Saint-Laurent. Le bureau d'octroi est au milieu de la rue et il faut payer un droit pour porter une bouteille de vin de telle maison à celle qui la touche. Les enfants de chaumières mitoyennes vont à deux écoles distantes de plusieurs kilomètres. C'est peut-être à cause de l'éloignement des mairies que les publications de mariage se font sur le volet des cabarets.

A Mézières, M. Nivoit nous fait visiter, à la préfecture, la belle collection qu'il a réunie des terrains, des fossiles et des roches du département. Nous y voyons au moins, ceux des fossiles que nous n'avons pas été assez heureux pour trouver nous-mêmes. Beaucoup d'échantillons offrent cet intérêt particulier d'avoir servi à MM. Sauvage et Buvignier pour rédiger leur description géologique des Ardennes. Au moment de notre visite, on venait d'apporter à cet intéressant musée, une magnifique molaire d'éléphant trouvée dans le diluvium de la Meuse. A côté de la salle des collections, se trouvent les laboratoires où M. Nivoit exécute ses travaux minéralogiques et chimiques. Des fenêtres, on a sur la Meuse et les montagnes voisines une des plus belles vues qu'on puisse imaginer.

Rentrés à Charleville, nous prenons le train qui, bientôt après nous dépose à Monthermé. Immédiatement avant la station, un tunnel traverse la quadruple croupe de montagne désignée sous le nom des

Quatre-Fils-Aymon et à laquelle se rattache plus d'un incident de la célèbre légende.

En mettant pied à terre sur le pont de la Meuse, notre attention est attirée par des plaques circulaires en fonte, incrustées dans les trottoirs et portant ces initiales : G. M. Lisez *génie militaire :* ces plaques ferment des chambres de mines destinées à faire sauter le pont en cas de besoin. Voilà de la prévoyance, et cette association des chambres de mines avec la voie ferrée et le télégraphe (peut-être à cause des préoccupations purement pacifiques où nous étions tous) m'ouvrit tout un monde de réflexions dont il ne fallut pour me tirer, rien moins que la rencontre des phyllades siluriens. Ces phyllades, chargés de cristaux alignés de fer oxydulé, sont caractéristiques du terrain que Dumont appelle *devillien*, parce que c'est à Deville qu'il est spécialement développé. Ici, il renferme par place, des sortes de noyaux, comme des ébauches de cristaux, qui se rapprochent peut-être des mâcles, et souvent des veinules de quartz, ayant une structure fibreuse rappelant un peu celle du bois. De l'oxyde noir et brun de manganèse forme de petits nids entre les fibres de quartz. Le phyllade alterne à maintes reprises avec des couches de quarzite.

Pour arriver au village même de Monthermé, il faut d'abord longer la Meuse sur la rive gauche et passer en face de l'embouchure de la Semois, petite rivière qui vient de Belgique et qui y retourne avec la Meuse. Juste au confluent est une grande usine à fer toute mugissante au milieu du calme.

Après avoir assuré notre gîte et notre souper à l'hôtel de la Paix, nous traversons le pont suspendu pour monter la vallée de la Semois. Comme simple promenade, cette course est délicieuse : la rivière s'infléchit doucement au fond de la vallée; des bœufs boivent dans l'eau où ils baignent jusqu'au ventre; un attelage passe à gué; des femmes font sécher du lin au soleil. Et pendant que tout est dans le bas, d'aspect si paisible, des deux côtés se dressent des masses imposantes de roches nues et démantelées, dominant les profonds bois de chênes qui couvrent leur base.

Pour des géologues, le charme de cette vue est encore augmenté par la perspective des récoltes que nous allons faire. Il s'agit en effet de visiter la *Roche aux Corpiats* (en français : la Roche des Corbeaux), et cette roche offre un intérêt tout spécial. Elle marque dans la série des temps, la limite entre le terrain silurien et le terrain dévonien. Immédiatement superposée au schiste devillien dont nous parlions tout à l'heure et en stratification discordante avec lui, elle représente les premiers dépôts de la mer devonienne. De plus, cette roche est formée d'un poudingue et constitue par conséquent un dépôt littoral.

La Roche aux Corpiats s'avance en promontoire sur le flanc de la montagne et présente l'aspect imposant d'une forteresse cyclopéenne. Nous y recueillons de vrais galets tout pareils à ceux que la mer roule aujourd'hui et qui datent d'une époque si éloignée qu'il n'est aucune mesure à laquelle on puisse rapporter le temps qui la sépare de nous. Souvent, ces galets, par suite des énormes pressions qu'ils ont subies, sont écrasés, aplatis, laminés et, par place, la roche passe à une sorte de schiste. C'est dans ces points qu'il faut redoubler d'attention, car les vagues empreintes qu'on y voit, pourraient bien se rapporter à des encrines ou à quelque autre genre d'animal inférieur.

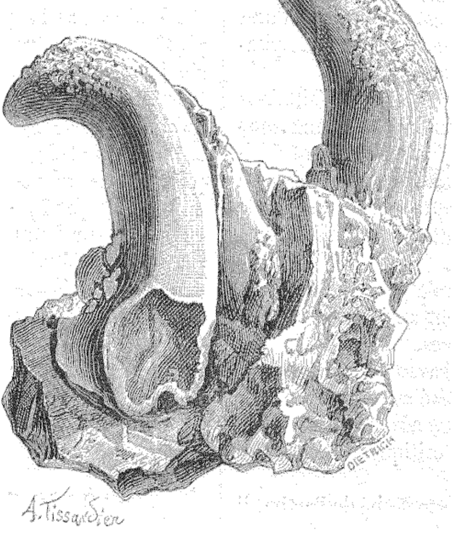
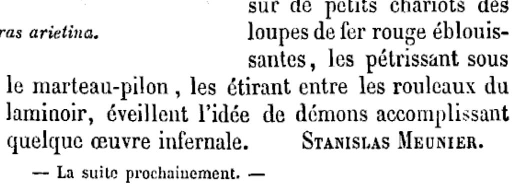


Fig. 3. — *Diceras arietina.*

L'heure nous oblige à retourner à Monthermé. En passant nous entrons dans la petite église de la Val-Dieu, illustrée par les débuts de Méhul, puis dans cette usine à fer que nous avions aperçue en arrivant et où les ouvriers, traînant sur de petits chariots des loupes de fer rouge éblouissantes, les pétrissant sous le marteau-pilon, les étirant entre les rouleaux du laminoir, éveillent l'idée de démons accomplissant quelque œuvre infernale. STANISLAS MEUNIER.

— La suite prochainement. —



NOUVELLES DU MONDE ASTRONOMIQUE

EN ANGLETERRE.

Quelque opinion que l'on puisse professer sur la meilleure manière d'observer les deux prochains passages de Vénus, on doit tomber d'accord qu'il est nécessaire de pratiquer les grandes méthodes adoptées par les astronomes du dix-huitième siècle et qui se réduisent à deux, celle d'Halley et celle de Delille.

D'après Delille il faut déterminer la parallaxe de longitude, et d'après Halley la parallaxe de latitude.

Cette dernière méthode nécessite le choix d'observations australes très-voisines du pôle tant pour le passage de 1874 que pour celui de 1882. C'est sur

ce point qu'un grave conflit s'est élevé au sein de la Société astronomique de Londres; Sir George Airy a démontré que les observations polaires australes seraient inutiles en 1874 et très-fructueuses au contraire en 1882. Loin de partager ces idées M. Proctor a essayé d'établir que ces observations australes étaient urgentes pour 1874 et tout à fait insignifiantes pour 1882.

M. Proctor, écrivain jeune, ardent, doué d'un style vif et d'une grande imagination, parvint à modifier graduellement l'opinion du gouvernement et de l'amirauté, en ce sens qu'il a diminué l'opposition aux observations australes pour 1874.

Sir George Airy, le savant directeur de Greenwich, admit la possibilité théorique de l'expédition pour 1874 à condition qu'elle fût possible pratiquement. Or le climat est détestable comme on le sait dans les hautes latitudes australes et il est à craindre qu'une expédition astronomique dans ces régions inhospitalières n'aboutisse à un échec complet.

Pour mettre un terme honorable à ces hésitations il a été décidé que le *Challenger* irait faire une campagne d'explorations dont les résultats seraient décisifs. On ne tardera point à recevoir au moins un sommaire télégraphique de cette partie essentielle du grand voyage, puisqu'on attend le *Challenger* à Sidney d'un moment à l'autre.

Mais ce succès relatif ne paraît pas avoir satisfait M. Proctor qui est actuellement aux États-Unis, où il donne une série de conférences.

Le savant astronome a publié avant son départ dans les *Monthly notices* de la Société astronomique une attaque très-virulente contre ses adversaires scientifiques, et il a englobé dans ses critiques, l'honorable M. Warren de la Rue.

Non content d'avoir lancé cette flèche de Parthe, il revient à la charge dans une lettre datée de New-York et insérée dans le *Times* du 30 décembre 1873.

Dans ce factum, M. Proctor met en cause M. Warren de la Rue, d'une façon tout à fait imprévue. Il lui fait un crime d'avoir demandé au gouvernement des fonds, afin d'établir un observatoire physique destiné à l'étude des taches du soleil et de leur rapport avec les températures terrestres.

Sur ce terrain nouveau il est probable que M. Proctor ne trouvera aucun appui, car l'influence de l'état de la surface solaire sur les vicissitudes de nos saisons ne saurait être niée par aucun physicien ni aucun astronome.

L'opinion de M. de la Rue n'a pour ainsi dire pas besoin d'être défendue après les derniers travaux de Donati et nous ne signalerions point à nos lecteurs ces regrettables excès de polémique s'ils ne nous fournissaient une occasion de les tenir au courant de ce qui s'exécute de l'autre côté du détroit.

Un savant des plus estimables et des plus zélés pour le progrès des sciences, le lieutenant-colonel Strange, directeur de l'Observatoire du gouvernement anglo-indien, à Londres, publia il y a quelque temps un magnifique pamphlet sur l'insuffisance des observatoires britanniques, et émit les propositions pour lesquelles M. Proctor fait une guerre si injuste et si violente à M. Warren de la Rue. Grâce à l'intelligent et sympathique appui de cet honorable astronome, les projets de M. le colonel Strange ont été adoptés par le bureau de l'observatoire de Greenwich, et par le Sénat de l'université d'Oxford. De grands travaux s'exécutent actuellement pour donner à l'astronomie moderne les moyens d'investigations dont elle ne saurait dorénavant se passer dans le vénérable établissement que Sir George dirige avec tant de talent. En même temps, un magnifique observatoire d'astronomie physique se construit à Oxford dans le parc de l'université. Les travaux sont poussés si activement que M. Proctor les trouvera terminés pour peu qu'il prolonge son séjour de l'autre côté de l'Atlantique.

Ce n'est pas la première fois que l'astronomie physique rencontre en Angleterre une opposition aussi dangereuse que peu justifiée, mais cette fois le triomphe est complet : nous voudrions pouvoir dire qu'il en est de même en France. Mais hélas ! en matière scientifique du moins, nous ne sommes pas près de voir enfin supprimer la Manche.

Ajoutons que les savants yankees ne resteront pas en retard sur leurs confrères d'Angleterre dans la question de l'étude des taches solaires au point de vue de la météorologie. Car le but des travaux auxquels donne lieu cette science si populaire aux États-Unis est évidemment de trouver quelque principe qui permettra enfin, de réunir tant d'observations éparses, n'ayant encore aucun lien commun.

AGASSIZ EN AMÉRIQUE[1]

Un certain nombre de journaux américains prétendent qu'Agassiz avait une mission du gouvernement prussien, lorsqu'il traversa l'Atlantique. Cette version flatterait naturellement les savants de Berlin. Mais il n'est pas vrai de dire qu'Agassiz travaillait à cette époque pour Sa Majesté le roi de Prusse quoiqu'il n'eût point encore donné sa démission de professeur de l'Académie de Neuchâtel, et que de son côté le roi de Prusse n'eût point donné sa démission de prince. Il tenait tellement à son titre que, sept à huit ans plus tard, il devait menacer de guerre la Confédération, pour contraindre ses sujets, qui ne comprenaient point tous les avantages qu'il y avait à appartenir à un aussi grand monarque.

Quand Agassiz arriva à Boston, en 1846, c'était pour donner une série de conférences à l'institution Lowell, fondée en 1835 par le citoyen américain de ce nom, mort à Bombay quelques années auparavant. Fidèle à une habitude que les opulents américains pratiquent avec une générosité tout à fait inconnue aux princes d'Europe, M. Lowell avait des-

[1] Voy *Agassiz en Europe*, p. 91.

tiné à la création de cette école libre une somme de 750,000 francs. Sans ce bienfaiteur de la science Agassiz fût sans doute resté à végéter en Europe !

Les lectures de l'*émigrant scientifique* portèrent sur l'histoire naturelle générale et sur les glaciers. Agassiz avait tout ce qui peut séduire un peuple ayant conservé quelque chose des vertus des pèlerins de la *Fleur de May*, l'éloquence, le désintéressement et la vraie chaleur de cœur, l'enthousiasme inépuisable. M. Lauwrence, diplomate américain, bien connu en Europe, fit encore mieux que M. Lowell; sans attendre la fin de ses jours, il consacra une somme de 500,000 francs à la fondation d'une société scientifique à Cambridge; Agassiz y fut nommé professeur de géologie et d'histoire naturelle. Son cours eut lieu en 1848, lors de l'inauguration de cette société si intéressante.

Pendant les vacances il se rendit avec quelques élèves, sur les bords du lac supérieur qu'il explora avec soin, et où il rencontra des traces évidentes de l'existence d'une période de glacière. Les glaciers avaient également eu leur époque de gloire dans les plaines fertiles du Nouveau-Monde.

De retour à Boston, Agassiz trouve une invitation de la Caroline du Sud, qui le nommait professeur d'histoire naturelle et de géologie à l'école de Charleston. Il s'empresse d'accepter une offre aussi avantageuse dans un pays dont la nature est luxuriante et où un esprit investigateur devait cueillir à pleines mains tant de vérités nouvelles.

Pendant qu'il fait son tour à Charleston, il a l'heureuse fortune de rencontrer le célèbre physicien Bache, qui, chargé de parcourir l'Europe pour rendre compte de l'état des sciences une dizaine d'années auparavant, l'avait signalé à son gouvernement et, par suite, indirectement aux administrateurs de l'Institut Lowell. Bache avait été nommé, depuis son retour aux États-Unis, chef du service hydrographique. C'était un esprit large, entreprenant, très-fier d'avoir conquis à son pays un savant hors ligne.

Il offrit de mettre à la disposition de son hôte du glacier de l'Aar un navire de la grande République pour explorer les côtes de la Floride; aucune proposition ne pouvait être plus agréable au hardi grimpeur. Il accepta avec enthousiasme et passa un hiver entier à exécuter des sondages. Les résultats furent brillants. Les explorations sous-marines étaient créés. Agassiz était devenu l'ancêtre scientifique de Michel Sars, de MM. Carpenter, Fischer, Folin, Perier et Wyville Thomson. On pouvait deviner dans un avenir prochain, moins d'un quart de siècle, la grande expédition du *Challenger*.

Sur ces entrefaites Louis Napoléon offrit à son ancien élève de le nommer directeur du Muséum d histoire naturelle et par-dessus le marché sénateur, mais Agassiz avait l'âme trop républicaine pour accourir à la curée du 2 décembre.

Le roi de Prusse l'avait du reste dégoûté des princes. Il resta au milieu d'un peuple qui, depuis un siècle qu'il est libre, a eu le bon esprit de rester réellement maître de ses destinées, et qui n'a eu besoin que d'inscrire une seule révolution au frontispice de son histoire.

Agassiz avait alors recueilli 60,000 souscriptions pour la publication de son grand ouvrage *Contributions à l'histoire naturelle des États-Unis*. Ce monument de littérature scientifique ne comprendra pas moins de 10 volumes in-folio. Quatre seulement ont paru jusqu'à ce jour, mais Agassiz n'est point descendu tout entier dans la tombe. Son fils Alexandre terminera l'édifice dont le génie paternel a creusé les bases d'une façon si puissante.

Nous ne pouvons prétendre à donner la nomenclature des ouvrages d'Agassiz qui, à eux seuls, constitueraient une bibliothèque. Cependant nous ne pouvons nous empêcher de citer, parmi ceux qui ont été publiés à cette époque, les *douze leçons sur l'embryologie, professées devant l'Institut de Lowell*, et le *Tour du Lac supérieur*.

Surtout à partir de 1861 les puissances européennes sentirent le besoin de se rappeler successivement qu'Agassiz était un fils du vieux monde et d'imiter notre Académie des sciences qui depuis 1839 s'était attaché ce grand homme, en qualité de membre correspondant. Il reçut la médaille Copley de la Société royale de Londres et les titres de docteur des Universités de Dublin et d'Édimbourg.

En 1862, il donna à Brooklyn (États de New-York) aux frais de l'Association mercantile de cette partie de New-York, une série de conférences sur la *structure des animaux*. Ces discours publiés sous le titre de *lectures Graham* d'après le nom du personnage qui en avait fait les frais, sont entre les mains de tous les étudiants américains; elles ont force de loi de l'autre côté de l'Atlantique dans l'enseignement élémentaire.

Au milieu de tous ces travaux, Agassiz était devenu professeur d'anatomie et de géologie au collége fondé par Harvard, en 1838, au moyen d'un legs s'élevant alors à une terre d'une valeur de 800 livres sterling; grâce à son irrésistible influence, les administrateurs décidèrent que l'on créerait un musée d'histoire naturelle; Agassiz, il n'y a pas besoin de le dire, fut le directeur. C'est en 1865 que l'on commença les travaux et, en moins de huit années de labeurs, Agassiz est parvenu à créer un établissement unique dans le monde.

Sa méthode constante de comparaison y est merveilleusement appliquée sur une immense échelle. Les organes analogues des animaux dissemblables sont rapprochés, de manière à ce que les différences et les analogies soient mises en lumière.

C'est ce grand musée de Cambridge qui absorba tous les moments qu'Agassiz pouvait soustraire à la multitude d'occupations scientifiques, sous lesquelles eût plus tôt succombé une moins robuste intelligence, et qui n'altéraient en rien sa gaieté ordinaire.

Pour juger de l'énormité de la tâche qui contribua à épuiser sa santé, malgré la vigueur de sa constitution, il suffira sans doute de savoir qu'il n'a-

vait pas à sa disposition moins de trente préparateurs et un grand nombre d'assistants. Les préparations anatomiques qu'il avait rapportées de son dernier voyage et qu'il s'occupait de classer lorsque la mort est venue le surprendre, n'avaient point absorbé moins de 15,000 litres d'alcool !

Les fonds furent fournis en partie par un vote de l'État de Massachussets, en partie par la dotation Shaw, en partie par son fils Alexandre Agassiz, le continuateur de ses travaux. La dotation Shaw provient d'un legs de 100,000 dollars qu'un philanthrope a laissé à l'Université de Cambridge il y a une tren-

Jeudi matin, 13 Août
1846.

Mon cher Monsieur,

Notre intention n'est nullement de laisser passer toutes les monstruosités qu'on dites sur le phénomène erratique du Nord; mais pour répondre victorieusement il faut avoir été sur les lieux et aucun glaciériste n'a vu jusqu'ici la Norwège et la Suède. C'est très fâcheux, aussi ne voulons nous pas quitter notre vieille Europe sans avoir fait cette reconnaissance. Pendant que je terminerai les préparatifs zoologiques et autres de notre voyage, Desor va partir pour Christiania, dans huit jours, et j'espère qu'il reviendra riche de bonnes observations et de résultats concluants. Comme vous avez le projet d'aller au glacier de l'Aar que vous connaissez déjà et que d'ailleurs il y a un nombre suffisant de travailleurs là haut cette année, je viens très-sérieusement vous engager à faire le voyage avec

Desor ; en partant d'aujourd'hui en huit vous arriverez
en même temps que lui à Hambourg. Répondez s. v. pl.
par le retour du courrier si cela se peut. Il s'agit d'une
absence de 5 semaines en tout ; mettez 1200 ffr en poche
et prenez un congé d'un mois à 5 semaines et l'affaire est faite.
Nous vous donnerons rendez-vous à Hambourg au bureau des bateaux
à vapeur de Copenhague, afin de vous trouver sans avoir
l'adresse du lieu de votre débarquement. Si vous répondez de
suite, vous pourrez encore recevoir un dernier mot de
Desor avant de partir. Gardez le secret ici pour
vous ; car il n'est pas nécessaire que tt le monde connaisse
nos projets. Si vous [illegible] dès ce moment, [illegible]
de quelques semaines, vous n'en paraîtrez pas moins
au commencement de l'hiver.

Tout à vous

L. Agassiz

Fac simile d'une lettre inédite d'Agassiz, adressée à M. Édouard Collomb, en 1846, au moment où le grand naturaliste allait quitter l'Europe.

taine d'années, sous la condition de l'employer en créations utiles, quand par le jeu naturel des intérêts accumulés, elle aura quadruplé et atteint le chiffre de deux millions de notre monnaie.

Dès les premières années de son arrivée en Amérique, Agassiz, qui avait perdu sa première femme, épousa miss Lizie Cary qui lui donna successivement deux filles. L'aînée est aujourd'hui mariée avec M. Higgins, et la seconde avec un M. Shaw.

Madame Agassiz s'est elle-même intéressée aux travaux de son mari qu'elle a accompagné dans ses dernières explorations. On lui doit un récit fort attachant d'une campagne sur l'Amazone, dont il nous reste à parler. Ce livre a été traduit en français ; il a paru dans *le Tour du monde*.

C'est en 1865 qu'Agassiz entreprit cette grande expédition, dont les résultats furent excessivement heureux. Plusieurs *centaines* d'espèces nouvelles de poissons, tout à fait inconnus, furent découvertes dans les profondeurs de cet océan d'eau douce jusqu'alors

inexploré. Les frais de cette grande campagne furent faits par M. Nathaniel Thorpe, riche habitant de Boston.

L'empereur du Brésil favorisa de tout son pouvoir l'expédition d'Agassiz et fit au savant naturaliste, ainsi qu'aux personnes qui l'accompagnaient, l'accueil le plus bienveillant.

L'association mercantile de Boston qui désirait continuer ses relations avec un homme aussi distingué, fit de nouveau à Agassiz les offres les plus séduisantes afin d'obtenir deux conférences sur les résultats de son voyage. Elles eurent lieu en effet; la première sous le titre des *Poissons de l'Amazone*, et la seconde sous celui des *Animaux du Brésil*. Elles furent l'une et l'autre publiées.

C'est en 1867, après avoir accompli cette partie importante de son œuvre, qu'Agassiz se rendit en Europe pour revoir ses anciens amis, et sa terre natale vers laquelle il est mort en tournant les yeux. En effet, il avait formé le projet de revenir en Europe pour rétablir sa santé ébranlée.

A peine était-il de retour en Amérique, qu'il songeait à organiser une expédition nouvelle. Il ne s'agissait rien moins que de parcourir toutes les côtes de l'Amérique depuis Boston jusqu'à San Francisco.

Dans ce nouveau voyage, accompli de la façon la plus heureuse, Agassiz fut encore accompagné par sa femme, devenue l'associée inséparable de ses travaux, et qui avait acquis sur les opinions philosophiques de son mari une influence fort caractérisée.

Au retour de cette grande croisière scientifique une nouvelle surprise attendait Agassiz. Dans une de ses conférences de *Mercantile institution* il avait émis l'idée de créer une école marine d'ichthyologie; un riche marchand de tabac de Boston, qu'il n'avait jamais vu, lui avait envoyé une lettre pour lui annoncer qu'il mettait à sa disposition une somme de 400,000 dollars, avec toute la propriété de la plus jolie des îles Elizabeth, cet archipel fortuné que la nature a semé dans la baie du Massachussetts, pour donner aux voyageurs un avant-goût des splendeurs du nouveau continent[1].

La création de l'école d'ichthyologie Anderson vint augmenter le nombre des travaux d'Agassiz, qui parvint à l'inaugurer au commencement de l'année 1873. Cet événement, qui fit peu de bruit en Europe, produisit en Amérique une profonde sensation. Agassiz y attachait une importance extraordinaire. Il mettait l'École pratique marine bien au-dessus du musée de Cambridge puisque l'École pratique lui permettait d'espionner la nature, et de la prendre en quelque sorte sur le fait dans ses élucubrations.

C'est le 13 décembre 1873 qu'Agassiz s'est éteint succombant sans douleur à une attaque de paralysie.

L'autopsie n'a révélé aucun trouble considérable dans les organes cérébraux. On pense que le siége de la maladie était à la base de l'encéphale. Un rapport détaillé paraîtra à cet effet.

Les funérailles ont été très-simples; aucun discours n'y a été prononcé. Elles ont eu lieu trois jours après le décès, à la chapelle du collége Harvard, en présence d'un grand concours de citoyens et de la plupart des bienfaiteurs scientifiques d'Agassiz. MM. Nathaniel Thorpe et Anderson y figuraient avec quelques amis personnels : le vice-président des États-Unis, le gouverneur de l'État de Massachussets, les professeurs d'Harvard-College, etc., etc., mais les corps savants et le Collége lui-même n'y avaient point été représentés par des députations.

En apprenant la mort d'Agassiz, les membres d'Harvard-College ont adopté des résolutions en l'honneur du défunt, et les édifices publics ont arboré le pavillon national à mi-mât en signe de deuil général. C'est la seule manifestation extérieure que l'on ait cru devoir faire pour ne point sortir des sentiments de simplicité et de modestie dans lesquels Agassiz avait passé toute sa vie.

Il y a un an à peine que le grand savant fut élevé, par l'Académie des sciences, à la dignité d'associé étranger. Jamais cette haute distinction n'a été justifiée d'une façon plus brillante.

W. DE FONVIELLE.

[1] Voy. Table des matières de la première année. *École Anderson.*

FRANCIS GARNIER

M. Francis Garnier est né à Saint-Étienne, le 25 juillet 1839. Il se destina à la marine, passa ses examens à l'école navale et fit ses deux ans à bord du vaisseau *le Borda*, passa successivement aspirant de première classe et enseigne. En 1860, il faisait partie de l'expédition qui, sous les ordres de l'amiral Charner, fit les campagnes de Chine et de Cochinchine. Il prit une part distinguée dans les travaux de la flotte, et de retour en France il publia, en 1864, une brochure intitulée la *Cochinchine française*. L'auteur proposait d'ouvrir des communications commerciales directes entre la Cochinchine et la Chine méridionale.

Les raisons qu'il exposait avec beaucoup de force de style étaient convaincantes.

Le gouvernement et la Société de géographie s'émurent. On se décida à organiser une mission dont la direction fut confiée à M. Dondard de Lagrée, capitaine de frégate. Trop jeune encore pour recevoir le commandement, M. Francis fut nommé second de M. Lagrée.

Le 5 juin 1866, MM. de Lagrée, Garnier, Louis de Laporte, M. de Carné, attaché d'ambassade, deux médecins et une quinzaine de soldats quittaient Saïgon et remontaient le Mekong, fleuve alors ignoré des voyageurs.

L'expédition dura plus de deux ans; mais elle réussit complétement. En effet, elle ne revint à Saïgon qu'après avoir descendu le Yang-Tze-Kiang jus-

qu'à Shangaï qui se trouve à l'une de ses innombrables embouchures. Le problème géographique était résolu, malheureusement M. de Lagrée avait succombé aux fatigues du voyage.

De retour en France M. Francis Garnier commença la rédaction du récit de sa grande expédition.

M. Francis Garnier était occupé tout entier à cette œuvre éminente lorsque la guerre franco-allemande éclata. Son rôle était tracé; il reprit l'épée et contribua à la défense de la capitale. Lorsque vint la capitulation, il signa avec quelques-uns de ses camarades de la marine une protestation généreuse, mais hélas! inopportune et même imprudente.

Lorsque la paix fut signée, M. Francis Garnier se remit à son grand travail. Il n'était pas encore terminé lorsque le ministère de la marine lui confiait une nouvelle mission qui n'était que la continuation de la mission précédente.

Il accepta avec empressement, employant au travail les loisirs de sa traversée. Les dernières lignes de sa préface sont écrites à bord du steamer *l'Hoaqly*, elles portent la date du 9 octobre 1872.

Un télégramme récent nous apprend que l'infortuné voyageur a été assassiné, le 7 décembre 1873, par les indigènes du Tonkin, province limitrophe de nos possessions d'Indo-Chine, avec un autre officier de marine qui l'accompagnait dans sa mission scientifique.

Lorsque M. Francis Garnier revint de son grand voyage, la Société de géographie fit frapper en son honneur une médaille d'or. Son intervention n'aura pas été inutile, car nous apprenons avec plaisir qu'une expédition d'outre-mer se prépare déjà pour aller châtier les forbans du Tonkin, et une compagnie du 4[e] régiment d'infanterie de marine vient de recevoir son ordre de départ.

Nous sommes certains qu'elle ne tardera pas à prendre les mesures nécessaires, non-seulement pour venger ce martyr de la science française, mais encore pour consacrer sa mémoire, et que nous apprendrons bientôt qu'une souscription a été ouverte pour élever un monument en son honneur.

L'ORIGINE DE LA POULE

D'où viennent nos animaux domestiques?...

Il est, pour la plupart, bien difficile de répondre à cette question si naturelle! Tout fait penser que presque tous ont suivi les premiers Aryas dans leur migration vers l'Ouest, venant de l'Inde, ou du moins du grand plateau central asiatique. D'autre part, les restes des animaux domestiques et avec eux ceux du chien se rencontrent, pour la première fois, dans les sépultures des dolmens. Nous sommes donc amenés à attribuer aux premiers Aryas la construction de ces curieuses sépultures, et cela sans nous appuyer sur tant d'autres preuves, dont l'une des plus imprévues fut la découverte, sur le plateau central, d'une peuplade ayant conservé le même genre de constructions. Mais passons....

Le bœuf, la poule, le chien, telle fut la triade qui dut accompagner le premier Arya pendant ses longues courses, et animer les alentours de sa tente ou de son chariot au milieu des déserts dans lesquels il s'arrêtait temporairement. L'histoire nous a conservé elle-même le souvenir de la poule au milieu des anciens campements des hordes barbares, s'abattant plus tard sur l'Europe. Rien ne nous empêche donc d'y voir la continuation des mœurs qui régissaient les premiers émigrateurs, à une époque où l'histoire n'en a pas pu conserver le souvenir. Les peuples qui l'écrivirent plus tard n'existaient pas encore!...

Il a fallu l'époque du bronze et celle du fer pour que les premiers chroniqueurs pensassent à tracer des récits pour leurs descendants. C'est le fait d'une civilisation comparativement très-avancée.

Nous ne dirons rien de la brebis; faisait-elle partie des premières émigrations? Tout le fait supposer. Ce furent donc quatre animaux que nos ancêtres premiers auraient asservis, en Asie, à leurs besoins de nourriture et de vêtement.

N'est-il pas curieux que, des quatre, nous ne puissions retrouver la filiation indiscutable que d'un seul? Le coq et la poule.

Il n'y a plus à en douter aujourd'hui : les quatre races connues du *Coq des Jungles* ont fourni, par leurs croisements successifs, et par une domestication se perdant dans la nuit des temps, les innombrables races de poules que nous connaissons. Ce qui s'est passé pour le coq, en Asie, s'est passé pour le canard en Europe. Nous ne pouvons douter que le canard sauvage soit la souche de nos canards domestiques; l'oie sauvage, la souche de notre oie de basse-cour.

Mais ce ne sont-là que des domestications toutes récentes auprès de la première.

Très-moderne aussi est la constatation de la filiation du coq et de la poule : elle date à peine de ces dernières années! Car, au commencement de ce siècle, on doutait encore. Sonnerat avait bien trouvé la poule; mais les communications étaient encore si difficiles, les spécimens si rares, que l'on hésitait, d'autant mieux que cette race est une de celles qui a peut-être le moins marqué dans le résultat final.

Il a fallu la continuité de l'occupation indienne par l'Angleterre pour amener la capture des nombreux spécimens qui ont tranché la question. Curieux effet, bien petit, d'une fort grande cause!

On connaît aujourd'hui quatre espèces très-distinctes du coq des jungles.

La plus commune est celle qui nous vient de l'Inde centrale, et dont le mâle ressemble absolument au petit coq de combat anglais de la variété noire et rouge, mais porte la queue plus rabattue. On donne à cette espèce le nom de *Gallus Bankiva* ou *Gallus ferrugineus*. On la regarde généralement comme plus particulièrement la souche de toutes nos poules domestiques avec lesquelles le coq repro-

duit librement. On l'a *redomestiquée* avec la plus grande facilité.

Quoi qu'il en soit, cette race n'est pas la seule dont les produits sont entrés dans la civilisation; elle se croise aussi bien avec les suivantes qu'elle se reproduit sur elle-même. C'est à ce point de vue que toutes sont intéressantes, parce qu'elles ont produit toutes les espèces et les variétés connues.

La seconde race des Jungles est le coq de Sonnerat (*Gallus Sonneratii*), qui vient de l'Inde méridionale. On le reconnaît surtout aux tuyaux aplatis des plumes de sa collerette, qui le font paraître comme couvert de taches de cire à cacheter jaune. De même que la précédente, fréquemment introduite maintenant en Europe, cette espèce s'est reproduite et croisée à volonté; mais, en plusieurs endroits, faute de premier sang pour remonter la race, les hybrides se sont bientôt perdus dans la masse des volailles domestiques. En Angleterre, cet oiseau est très-recherché, non-seulement par les marchands, mais surtout par les fabricants de mouches artificielles pour la pêche des truites et saumons.

Une troisième espèce est le *coq fourchu* (*Gallus furcatus*) ou (*Gallus varius*), qui se distingue spécialement par les plumes de sa collerette, larges et arrondies à leur extrémité, et qui sont revêtues d'une splendide couleur vert métallique. Les plumes du dos sont colorées en orange vif avec le milieu noir. Les deux plumes du milieu de la queue sont recourbées extérieurement et fourchues, ce qui lui a valu son nom. Sa crête est arrondie dans son coutour général, et il n'a qu'un barbillon médian au lieu des deux que portent toutes les autres espèces. On le tire de Java et des autres îles de l'archipel malais. Il reproduit bien en Europe et donne de beaux métis.

La quatrième race de coqs des Jungles est renfermée dans l'île de Ceylan, et malheureusement on l'apporte trop rarement vivante en Europe. Celui-ci est non-seulement remarquable, parce qu'il est propre à cette île, mais parce qu'il est commun dans toutes les parties qui ne sont pas cultivées et où le jungle n'est pas trop haut.

Quoique spécialement habitant des plaines basses, on le rencontre souvent en très-grand nombre sur de hautes collines, où il est attiré par l'abondance du *nilloo;* c'est le nom d'une espèce de conifère qui croît à 2,000 mètres environ d'altitude. Les botanistes savent mieux que nous si les graines des acanthacées contiennent un poison narcotique ou énervant quelconque; mais, ce qui est certain, c'est qu'après que notre coq a mangé le *nilloo* pendant un certain temps, il devient comme à moitié aveugle et stupéfié, si bien qu'on le tue alors à coups de bâton. Sont-ce bien les graines du nilloo qui produisent cet ahurissement, cette espèce d'ivresse profonde? On est disposé à en douter quand on sait, d'ailleurs, que ces fruits sont absolument inoffensifs pour les autres animaux et l'homme. Il semblerait plus probable que ce serait quelque plante autre, quelque champignon ou lichen, poussant au moment de la fructification du nilloo, qui enivrerait ainsi le coq des Jungles.

C'est au point du jour qu'on l'entend pousser ses plus grands cris, et pendant une heure ou deux après le lever du soleil. Si ces oiseaux sont un peu nombreux, on les entend alors se répondre de toutes parts. A ce moment, si l'on se tient parfaitement immobile entre deux coqs qui se défient réciproquement et s'approchent peu à peu l'un de l'autre, on peut les tuer en même temps d'un coup de fusil.

Quelques chasseurs parmi les naturels sont d'une adresse incroyable pour appeler les coqs des Jungles, en frappant un pli flottant de leur vêtement, de manière à produire exactement le bruit d'ailes de l'oiseau qui s'abat. Il ne faut pas perdre de temps pour tirer en ce moment, parce que les coqs découvrent la supercherie, en jetant un coup d'œil autour d'eux, et à l'instant ils fuient en courant, la queue basse, comme les faisans.

Il n'est, au reste, pas difficile, dans un jungle convenable, d'approcher le coq qui chante jusqu'à bonne portée de fusil. On le trouve généralement se pavanant de côté et d'autre sur les branches horizontales de quelque arbre, élevant et baissant la tête, et poussant de temps à autre son cri, que l'on a rendu, en anglais, par les syllabes suivantes : *george, joijce! george, joijce!* précédées de *ek! ek!*

Ce nom populaire lui est resté.

Lorsque l'animal est bien rassuré et dans son canton, on voit quelquefois le coq paître avec ses poules, mais c'est rare. Ordinairement, les poules sont extrêmement farouches, et l'on parvient à en tuer très-peu.

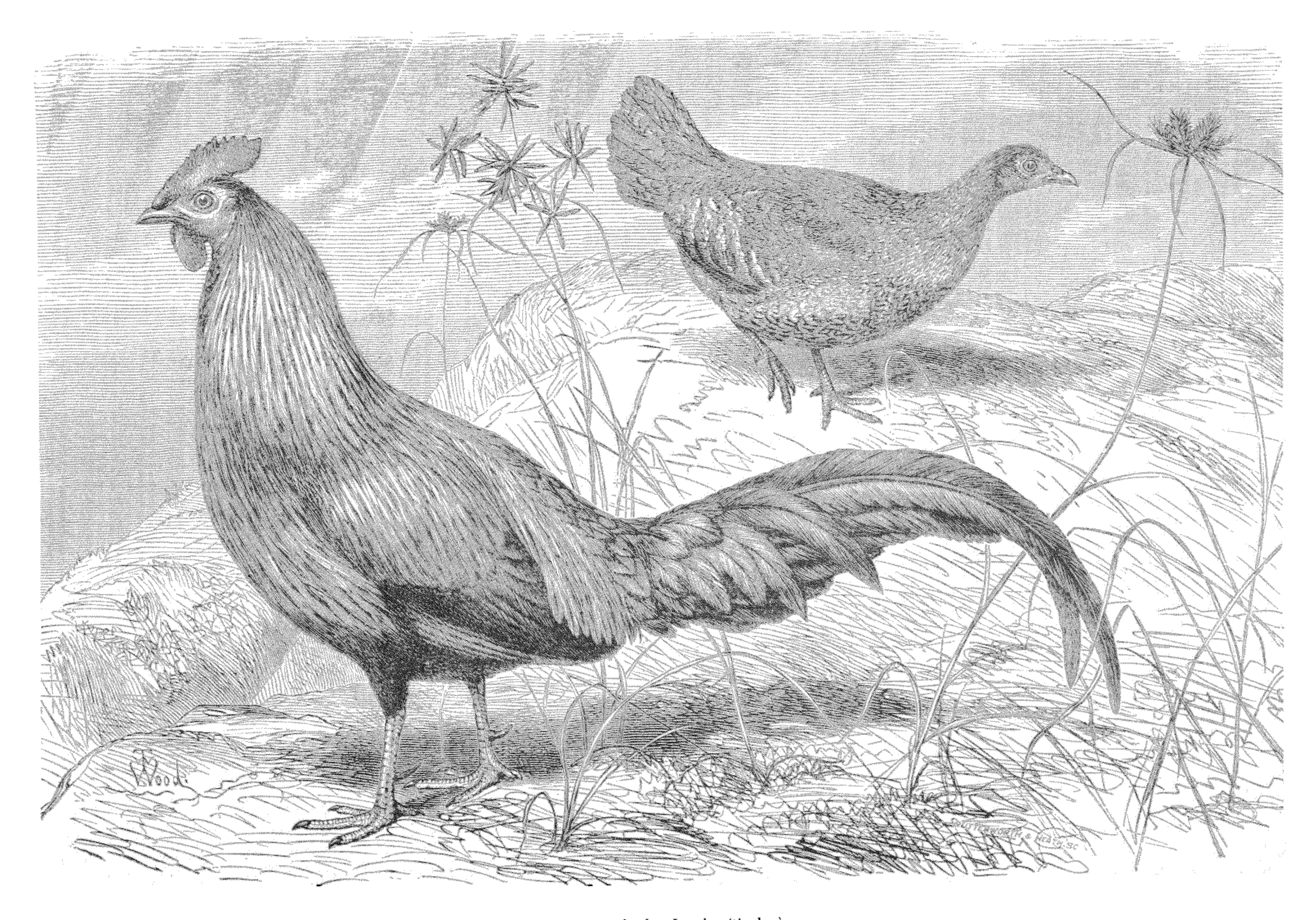
Dans les villages du pays, ces coqs reproduisent avec les poules domestiques, et l'on y voit souvent des petits coqs de jungles, nés sous des poules ordinaires, courant avec les petits poulets. Ils se montrent cependant toujours plus sauvages et, invariablement, perchent au dehors des portes du poulailler. Tôt ou tard, à moins qu'ils ne soient tués avant leur départ, ils regagnent les jungles. Cependant on en a élevé avec un peu plus de soins qui sont devenus complétement apprivoisés.

Le mâle a la crête jaunâtre bordée de rouge vif, les barbillons et les joues plus ou moins jaunes, mais tirant toujours sur le rouge; la dimension de ces parties varie avec l'âge de l'animal.

Bec brun; devant sale; mandibule inférieure jaune pâle; iris chamois; pattes jaune pâle; plumes du dos d'un bleu brillant et légèrement bordées d'orange.

Cet animal ne vit pas longtemps en captivité; pour le faire arriver sûrement en Europe, il faudrait commencer par le bien domestiquer sur place, dans sa patrie; ce qui ne semble nullement difficile.

Les jeunes coqs, par leur premier plumage, ressemblent aux poules, les plumes secondaires de leurs ailes étant barrées transversalement de bandes de brun vif et foncé; les plumes du cou sont panachées; ce n'est que plus tard que pousse la livrée masculine. Les poules ressemblent, plus que toute autre race,



Coq et poule des Jungles (Ceylan).

au coq de combat anglais, rouge et vert; seulement les plumes secondaires de leurs ailes sont marquées distinctement de bandes claires et foncées alternativement, et les plumes de la poitrine ont le bord et le centre plus clair.

Chez les jeunes poulets, dès qu'ils ont la grosseur d'une grive, on distingue très-aisément trois bandes foncées : une sur le centre de la tête et les autres descendant de chaque côté, à travers les yeux.

H. DE LA BLANCHÈRE

CHRONIQUE

Eclipse d'un satellite de Jupiter. — Aujourd'hui même où paraît notre numéro à 1 h. moins 20 du matin on pourra apercevoir une éclipse du quatrième satellite de Jupiter. Ce phénomène sera d'autant plus intéressant qu'après avoir vu disparaître le corps céleste à l'occident on le verra surgir à l'orient après une éclipse d'à peu près trois heures, temps égal à celui qu'il aura mis à traverser l'ombre. Tout se passera à l'occident de l'astre, puisque l'opposition de Jupiter n'a lieu que le 17 mars. On pourra, à 2 h. 40 observer l'immersion et l'émersion du troisième satellite qui aura lieu dans les mêmes circonstances et qui durera à peu près le même temps, quelques minutes de plus. La durée de ces temps différents dépend de la vitesse du corps céleste et du diamètre de la section de l'ombre qu'il traverse. Malheureusement le voisinage de la lune nuira à ces observations.

Curieuse empreinte de pieds humains sur un bloc erratique. — « Deux chasseurs, écrit-on à la *Nouvelle Gazette de Zurich*, ont trouvé à une lieue d'Eschenbach, dans la montagne, un bloc erratique sous lequel sont empreintes plusieurs marques de pas humains parfaitement nettes. Ce bloc mesure près de deux mètres de longueur sur plus d'un mètre de largeur. Les empreintes sont assez profondes et paraissent provenir de pieds masculins et féminins, chaussés de mocassins semblables à ceux que portent encore les indiens de l'Amérique du Nord. » Le correspondant de la *Nouvelle Gazette de Zurich* ajoute que cette pierre a dû être évidemment primitivement plus tendre. Cela est certain. Mais peut-être en y regardant de plus près, trouvera-t-on que ces prétendus mocassins sont des empreintes laissées par des palmipèdes antédiluviens. »

Nous ferons observer à notre tour que bien souvent de légères cavités naturelles, imitant tant bien que mal des empreintes de pieds humains, sont dans les campagnes considérées comme telles, sans que nulle preuve appuie semblable hypothèse. Dans les Pyrénées notamment il n'y a guère de localité où l'on ne vous montre sur quelque pierre des traces tout à fait légendaires de pas humains.

Nouvelle ascension du Jules-Favre. — M. Eugène Bunelle, depuis les ascensions dont nous avons rendu compte, a exécuté plusieurs voyages aériens à Varsovie. Il devait exécuter également une ascension à Odessa, mais la compagnie du gaz n'ayant point été à même de lui fournir une quantité suffisante, il l'a exécutée à Khorkoff, ville importante de la Russie méridionale, située à peu près à égale distance entre Moscou et Odessa, et station du chemin de fer qui relie les deux villes. L'ascension a eu lieu le 2 novembre à 3 h. 1/2 du soir; elle s'est prolongée jusqu'à minuit. M. Bunelle avait quatre passagers à son bord, dont une dame venue exprès de Saint-Pétersbourg. Quoique l'aérostat ait toujours dérivé dans la direction du N.-N.-E., le vent était si faible qu'il n'a fait que 150 kilomètres en 8 h. 1/2, environ 22 kilomètres par heure. La vitesse de la couche aérienne allait en s'accélérant à mesure que l'on s'approchait de terre ; à 900 mètres, l'air faisait 34 kilomètres à l'heure; à terre, le vent soufflait en tempête. M. Bunelle a été obligé de déchirer son ballon pour effectuer la descente.

Il se trouvait alors dans un steppe désert, commune de Grosnaia, district de Tyne, province de Kourik, à 90 kilomètres de la station de Nicholsky, sur le chemin de fer de Khorkoff à Voronèse. Dans la nuit du 3 au 4, *le Jules-Favre* arrivait à la station de Nicholsky, et quelques heures après, il faisait son entrée triomphale à Khorkoff.

L'aérostat n'a dépensé que 7 sacs de lest de 16 kilos à faire sa route ; 6 sacs ont été jetés pour franchir une pluie qui est survenue au coucher du soleil. Les nuages étaient à 1,100 mètres. L'aérostat s'est élevé jusqu'à 2,700 mètres. La lune était dans son plein et très-haute. L'ombre du ballon se voyait très-nettement à la surface de la terre et a servi à déterminer la vitesse. Il faisait plus chaud en l'air qu'à terre.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 janvier 1874. — Présidence de M. BERTRAND.

Élection de M. Paul Gervais. — L'Académie avait aujourd'hui à pourvoir à la place laissée vacante dans la section de zoologie par le décès de M. Coste. Quatre candidats étaient sur les rangs : en première ligne, M. Paul Gervais; en seconde ligne M. Alphonse Milne Edwards; en troisième, M. Camille Dareste, et enfin en quatrième, M. Beaudelot. Le nombre des votants étant de 58; 33 voix se sont portées sur M. Gervais, 24 sur M. A. Edwards et 1 sur M. Dareste. Il y a longtemps déjà que le savant professeur d'anatomie comparée du Muséum, l'ancien doyen de la Faculté des sciences de Montpellier, le savant qui, après avoir produit d'innombrables travaux sur toutes les branches de la zoologie, a donné cette preuve de son amour pour la science de troquer la Sorbonne contre le Jardin des Plantes malgré la différence des traitements, mais à cause de la différence des moyens d'étude; il y a longtemps qu'un tel homme aurait dû appartenir à l'Institut.

Élection manquée de correspondant. — Nous n'en avons pas fini encore avec les correspondants de la section d'astronomie. Il paraît que le programme de la séance d'aujourd'hui portait l'élection d'un nouveau correspondant. Mais, au moment d'ouvrir le scrutin, M. le président a annoncé que M. Serret ayant déclaré les opérations du dernier comité secret entachées d'irrégularité, demandait que les conditions fussent de nouveau discutées, et l'élection par conséquent renvoyée à huitaine. M. Le Verrier, présent aujourd'hui, appuie de la manière la plus véhémente cette proposition inattendue, et M. Liouville se joint à lui. Toutefois, la chose n'est pas du goût de tout le monde ; M. Fuzeau surtout fait remarquer que cette remise est très-défavorable à la candidature préférée en ce moment et voudrait que l'Académie se prononçât tout entière sur la question.

Sans entrer dans le fond du débat, dont les détails nous

sont d'ailleurs inconnus, faisons seulement remarquer qu'il est à regretter que quelques membres, à cause de leurs relations à l'étranger, enlèvent aux astronomes français qui peuvent exister en province l'espoir d'être nommés correspondants de l'Académie. Car il paraît que cette espérance est de nature à exciter le zèle scientifique de beaucoup de personnes, et l'on sait que depuis quelque temps le nombre des travaux d'astronomie signés de noms français est désespérément restreint. A l'heure qu'il est, sur quinze correspondants de la section, il y en a QUATORZE qui sont étrangers : UN SEUL, M. Roche, est Français ; à qui sera donnée la dernière place vacante? Ajoutons d'ailleurs, sans aucun esprit de récrimination, que, d'après les bruits courants chez les astronomes, les étrangers nous rendent un signalé service en meublant les quatorze fauteuils en question, car dans toute la France on ne cite, comme éligibles, que deux astronomes, et outre qu'il est incontestable que leur notoriété est moins grande que celle de M. Lockyer ou de M. Newcomb, il va de soi qu'on n'aurait pu sans inconvénient leur donner à chacun sept fauteuils et demi.

Fondation de prix. — Pour en finir avec les sujets qui intéressent moins la science que son académie, notons deux fondations de prix destinés à la fois à encourager certains travaux scientifiques et à augmenter l'influence des académiciens chargés de leur distribution.

Le premier a pour fondateur Claude Gay, dont nous annonçions la mort il y a quelques mois : « Ayant trouvé, dit le testateur, un bonheur pur et profond dans les occupations scientifiques, n'ayant jamais connu ni l'oisiveté ni l'ennui, et voulant encourager les personnes qui auraient les mêmes goûts, je lègue à l'Académie une rente de 2,500 fr. applicable à un prix annuel de géographie physique, conformément au programme qui sera rédigé. »

Le second prix est un prix d'astronomie, Ce n'est pas un savant qui le fonde, mais sa veuve, madame Valz, de Marseille. Nos lecteurs savent que Valz, qui a été remplacé lundi dernier comme correspondant par M. Newcomb, était directeur de l'observatoire de Marseille. La somme mise à la disposition de l'Académie est de 10,000 fr., et les conditions du concours doivent être analogues à celles qui concernent le prix Lalande.

Levûre de bière et penicilium. — En entrant dans la salle, tout le monde remarque sur la table des lectures un énorme ballon de verre tubulé, à moitié plein d'un liquide jaunâtre : le mode de tubulure fait reconnaître un appareil de M. Pasteur, et l'on s'attend naturellement à une discussion *animée*. Il s'agit de la production de la levûre dans les milieux minéraux sucrés. L'expérience que représente le ballon est très-simple et certainement très-intéressante. Elle consiste à placer une quantité imperceptible de levûre dans un liquide formé d'eau distillée dans laquelle on a fait dissoudre du sucre candi pur et des sels d'ammoniaque cristallisés. Au bout de très-peu de temps la levûre se multiplie d'une manière exubérante et il est manifeste qu'elle emprunte son carbone au sucre et son azote aux sels ammoniacaux. M. Pasteur assure qu'on peut ainsi déterminer la fermentation de kilogrammes de sucre.

Tout ceci aurait passé tout simplement, mais l'auteur a cru devoir ajouter que son expérience est une preuve manifeste de l'inexactitude des assertions de M. Trécul, d'après qui la levûre est susceptible de se transformer en *penicilium glacum*. En effet, M. Pasteur déclare qu'on peut décanter tout le liquide du ballon en laissant la levûre, qui est en contact avec de l'air dépouillé de ses poussières, et que jamais, dans ces circonstances, la transformation annoncée n'a lieu.

M. Trécul a pris la parole à la suite de cette attaque, pour demander que son contradicteur se plaçât dans les conditions où il s'est placé lui-même ; mais nous avouons n'avoir pas bien compris les arguments dont il s'est servi et auxquels M. Pasteur nous paraissait avoir répondu d'avance. Aussi espérons-nous que le savant micrographe fera de sa réponse le sujet d'une communication spéciale.

Où la séance a failli perdre le caractère grave qui lui convient si bien, c'est quand M. Pasteur, ayant ainsi terminé avec M. Trécul, s'est tourné vers M. Frémy et lui a dit textuellement : « Eh bien, et vous ne répondez-vous pas? — Oh! pas encore ; la lecture du mémoire auquel je travaille sera ma réponse. — Il y a bien longtemps que je l'attends, votre mémoire ! »

Le métal à canon. — Le secrétaire perpétuel présente, de la part de M. Frémy, une brochure intitulée *le Métal à canon*. Nous reviendrons sur ce travail avec tout le soin que réclament l'importance du sujet et le nom de l'auteur. Disons seulement que celui-ci conclut de ses études, que le véritable métal à canon est une substance intermédiaire entre le fer et l'acier trempé.

Les poussières cosmiques. — On se rappelle la singulière découverte, faite par M. Nordenskiold, de poussière accompagnant la neige des régions arctiques et contenant, comme les matières météoritiques, du fer métallique et du charbon. L'auteur adresse aujourd'hui, par l'intermédiaire de M. Daubrée, une suite à son premier travail. Il a reconnu que la poussière noire renferme du nickel, du cobalt et du phosphore, trois des éléments les plus caractéristiques, comme on voit, des matières extra-terrestres. La conclusion, de plus en plus nécessaire, est que cette poussière est réellement d'origine cosmique, et il faut espérer que d'autres recherches feront faire de nouveaux progrès à son étude. S'il en est ainsi, on acquerra des notions très-importantes, à la fois pour la physique terrestre et pour l'agriculture, puisque l'on aura découvert une source, certainement bien imprévue, du phosphore et du fer que s'assimilent les végétaux.

Géologie arctique. — Le même savant fait parvenir, par la même occasion, la description des nombreux glaciers, élevés de 500 à 1,000 mètres au-dessus du niveau de la mer, qu'il a eu l'occasion d'étudier dans son dernier voyage au pôle. En même temps, il fait connaître une nouvelle couche de terrain, remplie d'empreintes végétales avec une telle profusion, qu'il la compare à un HERBIER FOSSILE. Il résulte de cette découverte que le Spitzberg offre au moins cinq niveaux, parfaitement distincts, de végétaux fossiles : deux dans le terrain houiller, un dans le jurassique, un dans le crétacé et un dans le miocène. La nature des plantes recueillies montre que, jusqu'à la fin de l'époque crétacée, la température de ces régions circumpolaires était comparable à celle de notre zone tropicale.

Statistique parisienne. — Un très-intéressant travail de statistique est soumis par M. Mortier, qui a eu l'heureuse idée de représenter les différences de population des divers points de Paris, par des lignes d'*égale densité* tracées

sur le plan. Celui-ci prend dès lors un aspect tout à fait comparable à celui des cartes topographiques, et devient riche en enseignements, soit en ce qui concerne les épidémies, soit en ce qui touche aux travaux d'édilité, tels que la distribution d'eau et les égouts. STANISLAS MEUNIER.

LE PORTRAIT D'AUGUSTE DE LA RIVE

Cicéron a dit de l'orateur *vir bonus dicendi peritus*. Cette admirable définition peut s'appliquer aux hommes de science avec autant de vérité. Il n'y a pas de physicien complet qui n'ait été un homme honnête dans toute l'acception du mot. Sous ce point de vue, Auguste de la Rive peut être considéré comme un modèle. Les détails que nous avons donnés sur sa vie[1], n'auraient-ils point été incomplets si nous avions omis de représenter l'homme lui-même? Dans les relations privées et dans sa vie publique, de la Rive était la droiture et la fidélité incarnées. Jamais dans ses mémoires ou dans ses livres il ne hasardait un mot sans en avoir scrupuleusement pesé la valeur.



De la Rive.

C'est une qualité qu'il tenait de sa famille, et qui avait frappé l'esprit d'Arago : « Ces de la Rive » disait-il, « font de la physique en partie double comme l'on tient des livres ; » cette phrase était certainement le plus bel éloge que pût faire des physiciens de Genève, le fougueux enfant d'Estagel.

Plus concentré, moins bouillant que son compatriote Agassiz, Auguste de la Rive n'aurait pas rencontré en Amérique un accueil enthousiaste.

Les Américains n'auraient pas facilement compris cette nature d'élite faite pour séduire les membres de la plus haute aristocratie anglaise. On peut comparer le grand physicien à ces fleurs des Alpes qui ne peuvent vivre sous d'autres climats. Il avait certainement autour de lui, dans la laborieuse et rigide cité de Calvin, le milieu qui convenait à ses habitudes intellectuelles et à ses facultés natives.

La plupart de ceux qui ont connu cet homme de bien s'accordent à rendre hommage à l'étonnante égalité de son caractère, à sa rare bienveillance, à la finesse de son esprit, comme à l'étendue de son intelligence. Tout le monde admirait ses vertus, et personne n'enviait son génie.

[1] Voy. p. 49.

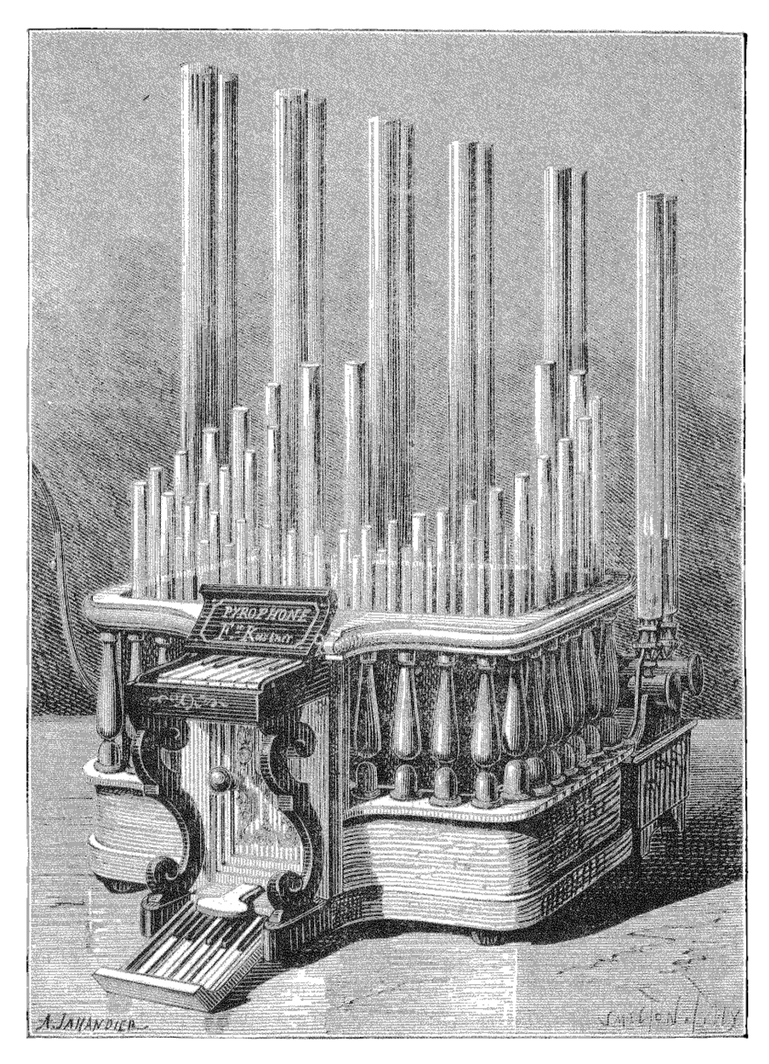
Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

Corbeil. — Imprimerie de CRÉTÉ FILS.

LE PYROPHONE

Un jeune savant, M. Frédéric Kastner, à la fois physicien et musicien, vient d'imaginer un nouvel appareil musical destiné à produire les effets les plus remarquables, les plus inattendus, au milieu des orchestres de nos grands théâtres lyriques, ainsi que dans les concerts ou les cathédrales : cet instrument a été nommé par son constructeur, le *pyrophone*.

Expliquons tout d'abord par quelle série de considérations théoriques M. F. Kastner a été conduit à la découverte de ce système ingénieux. C'est, en effet, à la science pure, à la physique mathématique, aux



Le pyrophone.

lois de l'acoustique, que nous devons nous adresser pour rechercher l'origine de ce mécanisme.

M. F. Kastner, après de nombreuses expériences sur les flammes chantantes, poussant ses recherches, pour les compléter, du côté des lois de l'interférence, a découvert un des plus intéressants théorèmes d'acoustique, qui était resté ignoré jusqu'à ce jour.

Des savants allemands, anglais et français s'étaient déjà beaucoup préoccupés des flammes chantantes. Mais aucun n'avait encore songé à étudier les effets produits par deux ou plusieurs flammes conjuguées, comme l'a fait l'auteur du travail dont nous exposons les résultats. Un mémoire présenté à l'Académie des sciences, par ce jeune savant, à la date du 17 mars 1873, et auquel nous renvoyons le lecteur, contient les expériences et les calculs à l'aide desquels M. F. Kastner a pu formuler ainsi sa nouvelle loi :

Si dans un tube de verre ou d'autre matière on introduit deux ou plusieurs flammes isolées de grandeur convenable, et qu'on les place au tiers de la longueur du tube, comptée à partir de la base

inférieure, ces flammes vibrent à l'unisson. Le phénomène continue de se produire tant que les flammes restent écartées; mais le son cesse aussitôt que les flammes sont mises en contact.

L'application de cette loi, à l'aide de combinaisons délicates et de mécanismes ingénieux, a fait sortir le pyrophone des mains de l'inventeur.

Aujourd'hui l'instrument, tel que le représente la gravure, est terminé, et prêt à fonctionner. M. Frédéric Kastner a organisé un atelier, dans lequel on a déjà monté plusieurs des nouveaux instruments que le monde savant et musical a pu entendre dans des concerts à Paris, et surtout à l'Exposition de Vienne.

Le pyrophone, à première vue, ressemble à un orgue : mais il en diffère par un point essentiel, capital. Lorsque l'appareil fonctionne, les sons se produisent, non plus par l'air insufflé, mais au moyen de l'air mis en mouvement par la combustion des flammes placées à l'intérieur des tubes en cristal. Que le lecteur veuille bien se rappeler l'expérience de l'harmonica chimique, et il comprendra facilement le fonctionnement du pyrophone. En effet, d'après le théorème de M. Kastner, si à l'intérieur d'un tube on place à la même hauteur deux flammes, dès qu'elles sont écartées, elles vibrent; dès qu'elles sont rapprochées, le son cesse de se produire. Le timbre du son, sa hauteur et son intensité, dépendent des dimensions du tube. Supposons donc que deux petits tuyaux amenant un gaz combustible, l'hydrogène par exemple, soient placés dans l'intérieur d'un tube en cristal, et qu'on ait allumé le gaz qui s'échappe de ces deux tuyaux. Admettons en outre que ces deux petits tuyaux, placés dans le même tube en cristal, puissent s'éloigner ou se rapprocher à volonté, au moyen d'un mécanisme dont le mouvement est imprimé par la pression exercée sur les touches du clavier; — si, comme dans le piano, nous appuyons sur une des touches, les deux petits tuyaux placés dans le tube en cristal s'éloignent, les deux flammes conjuguées s'écartent, l'interférence n'agit plus et le son se produit. Dès que l'action de pression cesse sur la touche, les deux petits tuyaux se rapprochent, les deux flammes sont en contact, l'interférence se produit et le son s'arrête immédiatement.

Chaque touche du clavier est mise en communication avec un tube de cristal : les dimensions de ce tube ont été calculées, de manière à produire un son dont la valeur correspond à la position occupée par la touche. Des curseurs placés à la partie supérieure, mobiles sur la surface extérieure du cylindre de cristal, permettent de régler le son de chacun de ces tubes, que l'on accorde comme un piano, avec cette différence qu'il n'y a pas à tendre plus ou moins des fils métalliques, mais à baisser ou à hausser convenablement des curseurs en carton. Lorsque l'instrument a été réglé, que les curseurs ont été parfaitement mis en place, et que les petites flammes d'hydrogène brûlent dans les tubes de cristal, l'exécutant n'a plus qu'à se placer devant le clavier, à frapper les touches, et les sons successifs se produisent, de même que dans le piano, de même que dans l'orgue. Mais ce qu'il y a de particulièrement remarquable, c'est le timbre exceptionnel des sons qui sortent du pyrophone. — Quand l'instrument fonctionne entre des mains habiles, on entend en effet une musique suave et vraiment délicieuse, les sons obtenus sont d'une pureté et d'une délicatesse extraordinaires, rappelant à s'y méprendre les voix humaines.

L'ALFA

ET LA FABRICATION DU PAPIER.

On désigne sous le nom générique d'*alfa* deux graminées : le *machrochloa*, ou *stipa tenacissima*, et le *lygeum spartum*, qui croissent toutes deux dans les différentes contrées que baigne la Méditerranée, mais plus particulièrement en Espagne et en Algérie. Les diverses variétés du stipa : l'*aristella*, le *juncea*, le *pennata*, croissent en effet sur les collines les plus arides et les plus élevées des districts occidentaux de l'Algérie et dans toute la province d'Oran. Ce n'est pas de nos jours seulement qu'on a cherché à tirer parti de ces plantes, et les auteurs anciens Pline et Strabon, pour ne nommer que les plus connus, nous apprennent qu'on en faisait de leur temps des paniers, des corbeilles, des cordages, des nattes, des tapis et même des chaussures élégantes, dont on peut voir des spécimens dans la collection égyptienne cédée par Drovetti au musée de l'université de Turin.

Mais c'est seulement à notre époque qu'on est parvenu à en tirer un profit véritablement rémunérateur. La consommation chaque jour plus considérable du papier, le prix toujours croissant des chiffons ainsi que leur rareté, avaient depuis longtemps poussé quelques esprits pratiques à tenter la fabrication du papier au moyen de certaines plantes textiles telles que les orties, l'aloès, le bananier, et plus tard au moyen de la paille et du bois; toutes ces matières sont aujourd'hui connues sous le nom générique de succédanés du chiffon. La fabrication du papier au moyen du sparte, qui donnait une pâte faiblement colorée, fut tentée en Angleterre, par MM. Routledge et Lloyd. Ce dernier, propriétaire du *Lloyds Weekly Newspaper*, après une série d'essais qui finirent par réussir, fabrique aujourd'hui la plus grande quantité du papier sur lequel sont imprimés les journaux écossais. Récolté en Espagne, dans les provinces de Murcie et d'Almeria, le sparte importé en Angleterre revenait en 1864 à 150 francs la tonne, ce qui, pour les 60,000 tonnes importées dans le courant de l'année, faisait un total de 1,500,000 francs. Après avoir été trié, nettoyé, haché et broyé, le sparte est traité avec une dissolution concentrée de soude caustique, 8 kilog. de soude pour 50 kilog. de sparte, qu'on laisse bouillir de six à huit heures. Tous les principes visqueux que renferme la

plante sont alors dissous et entraînés, il ne reste plus que la partie ligneuse, réduite à l'état de bouillie d'une couleur foncée. On la lave, on la blanchit et on la traite comme la pâte de chiffons. Mais seule, la pâte de sparte serait trop cassante, on est donc obligé le plus souvent de la mêler avec de la pâte de chiffons.

Le développement rapide que prit en peu de temps cette nouvelle fabrication força bientôt les commerçants anglais à s'adresser à notre colonie algérienne. L'exportation, qui n'était en 1862 pour l'Algérie que de 450 tonnes, montait cinq ans plus tard à 4,120 tonnes, pour atteindre en 1870 43,218, en 1871 60,943, en 1872 44,007 tonnes. Le prix de vente à cette époque était en moyenne de 14 francs les 100 kilog., tandis que le chiffon atteint aujourd'hui 85 fr. les 100 kilog. Si, relativement à la quantité colossale de papier qui se fabrique en Europe seulement, chaque année, ces chiffres semblent faibles, on peut toutefois se rendre facilement compte des progrès accomplis en dix ans et prévoir quelle source inépuisable de richesse l'alfa doit être pour notre colonie. Jusqu'en 1869, l'Angleterre a été seule à se servir de l'alfa, et ce n'est qu'à partir de cette époque que la France et la Belgique ont commencé à s'en servir pour la fabrication du papier, car l'essai tenté, en 1862, par M. Carbonnel, qui avait pris un brevet pour le blanchiment et la préparation de la pâte à papier provenant du sparte, n'avait pas produit de résultats sérieux.

Tout d'abord les Arabes et les quelques colons adonnés à cette culture ont exploité les points les plus rapprochés du littoral et desservis par des routes carrossables ; mais grâce au développement et à l'extension qu'elles ont pris, les cultures se sont éloignées des côtes et se trouvent reléguées dans des cantons difficiles, à une grande distance des ports d'embarquement. Pour obvier à cet inconvénient, MM. Debrousse et Cie étaient depuis plusieurs années en instance auprès du gouvernement français pour obtenir la concession d'un chemin de fer de Saïda à Arzeu, c'est-à-dire de la frontière méridionale du Tell oranais à la mer. Cette convention vient, paraît-il, d'être signée entre le gouverneur général de l'Algérie et MM. Debrousse et Cie, qui ont dû recevoir, au lieu d'une subvention en argent, une concession de 300,000 hectares de terres propres à la culture de l'alfa, qui seront mis en communication avec la Méditerranée par une ligne ferrée de 250 kilomètres. Enfin *le Moniteur de l'Algérie* annonce au même moment que, dans la province d'Alger, une puissante compagnie va commencer des études pour la construction d'un chemin de fer qui mettrait en communication avec la préfecture les terres à alfa du sud de la province, et qui se relierait à Affreville, au chemin de fer d'Alger à Oran. Malheureusement, si l'alfa est de plus en plus recherché par les Anglais, appréciateurs éclairés des qualités qu'il possède pour la fabrication du papier, s'il a été particulièrement remarqué au milieu des productions de toute sorte envoyées à l'Exposition de Vienne par notre fertile colonie algérienne, il n'a pas eu jusqu'ici le même succès chez nous, qui ne voulons rien changer à nos habitudes routinières et qui nous traînerons bientôt, grâce à cette apathie, à la remorque de nations plus actives, plus ingénieuses, qui marchent à grands pas dans la voie du progrès et de la prospérité.

Gabriel Marcel.

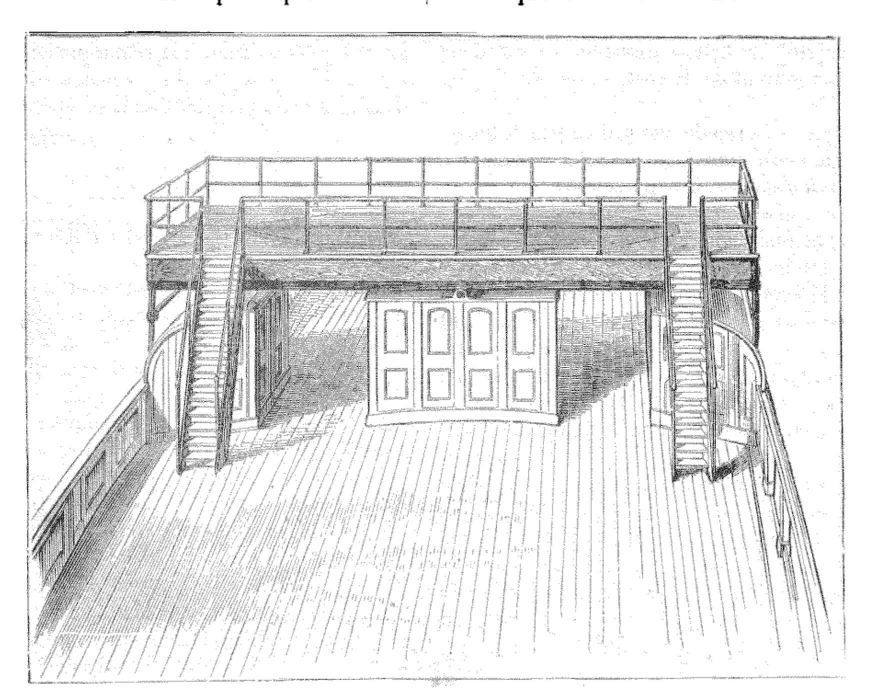
LES RADEAUX IMPROVISÉS

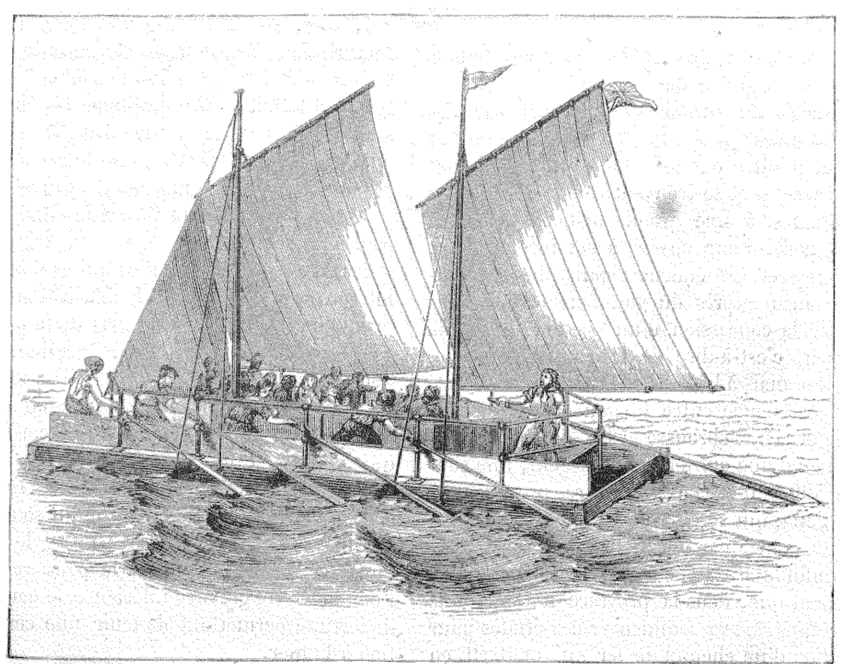
L'année 1873 a été, comme on le sait, exceptionnellement féconde en naufrages. D'après le *Journal du Havre* et le *Shipping Gazette*, le nombre des sinistres enregistrés à la fin de décembre dépassait 2,200, tandis que la moyenne ordinaire n'est que de 1,200. Cette triste période fut ouverte par le grand naufrage du *North-Fleet*, rencontré près de Dungeness par le *Murillo*. Nous n'avons point à revenir sur cette horrible tragédie, dans laquelle le capitaine espagnol fit preuve d'une barbarie digne des temps sauvages, abandonnant lâchement ceux qu'il venait de couler bas, afin d'ensevelir dans l'Océan toutes les conséquences de sa fausse manœuvre. Ces scènes révoltantes excitèrent de l'autre côté du détroit un sentiment de réprobation universelle, en même temps qu'un vif désir de protéger la vie des marins à la mer. Le lord-maire se mit à la tête d'une souscription en faveur des victimes du *North-Fleet*. Mais ce n'était point assez de soulager tant d'infortunes, il fallait encore diminuer les chances du retour de ces grandes catastrophes ; il fut donc décidé qu'on organiserait à Mansion-House une exposition payante de tous les moyens de sauvetage. Des expériences pour signaux furent instituées sur la Serpentine River.

Parmi les idées nouvelles qui excitèrent quelque intérêt, nous signalerons la fabrication des radeaux instantanés, à l'aide des débris de la passerelle servant aux commandements du capitaine, et qui viennent d'être le nouvel objet de l'attention publique en Angleterre. Nous n'avons pas besoin d'entrer dans de longues explications à ce sujet, car les vignettes que nous mettons sous les yeux de nos lecteurs nous dispenseront de tout commentaire. On voit d'un côté les parties du navire qui sont destinées à constituer ce radeau, et, de l'autre, le radeau flottant à la surface de l'eau. On peut même, comme l'indique notre gravure inférieure, le garnir de voiles de fortune permettant de tenir une certaine direction à la mer.

La vitesse avec laquelle les navires disparaissent dans les abîmes océaniques, dans le cas de collision notable, oblige à se préoccuper de procédés de ce genre. Il faut augmenter systématiquement, et sans nuire à la solidité des manœuvres, le nombre des pièces de bois susceptibles de flotter et de maintenir des hommes nageant à la mer. Le poids d'un homme

ne dépasse pas un petit nombre de kilos, si l'on en déduit son déplacement d'eau, même lorsqu'il tient la tête dehors : on voit donc que le problème des bouées dont nous avons parlé est des plus simples. Mais avec la bouée, l'homme périt par le froid, tandis qu'avec le radeau il a une existence qui peut





Nouveau système de radeau instantané. — 1° Le radeau formant la passerelle. — 2° Le radeau à la mer.

durer quelques jours, quoiqu'il ne faille pas se faire trop d'illusions à cet égard.

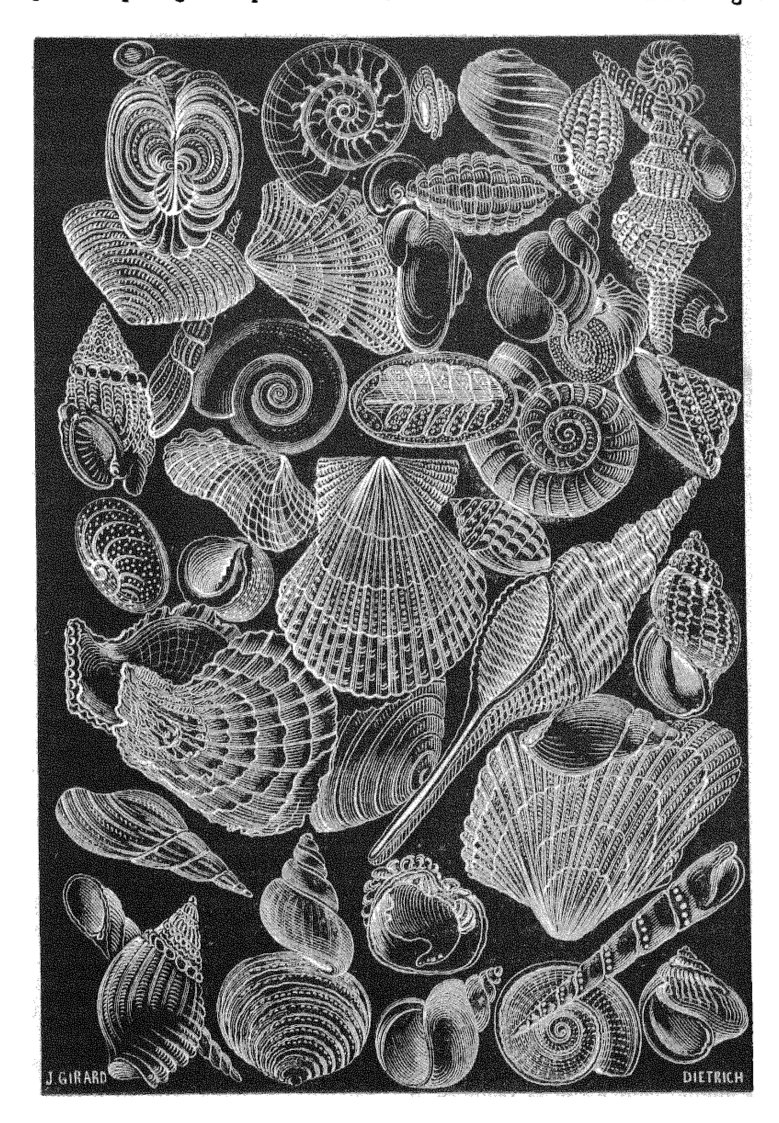
Un dixième seulement des passagers de la *Méduse* a survécu à neuf ou dix jours de mer. Sur le radeau de l'*Arctic*, sauf un seul, échappé par miracle, tous les naufragés ont trouvé successivement la mort en peu de jours. Le radeau lui-même n'est qu'un expédient tout à fait insuffisant si le naufrage a lieu en

plein Océan et loin des routes fréquentées par les navires. Cependant, prolonger l'agonie, c'est, qu'on ne l'oublie pas, augmenter les chances de sauvetage.

VOYAGE D'UN NATURALISTE EN OCÉANIE

Amateur passionné des explorations, M. Julius Brenchley avait passé la plus grande partie de sa vie à récolter des collections d'histoire naturelle, d'abord en Amérique et ensuite en Océanie. Mais sa santé fut bientôt épuisée par les fatigues et il est venu récemment augmenter le martyrologe de la science, léguant à un ami, M. J. Remy, qui avait été souvent son compagnon de voyage, le soin de continuer ses travaux inachevés.

M. J. Brenchley étant à Sydney, en Australie, profita de l'occasion d'un navire de guerre anglais, le



Nouvelles espèces de coquillages en Océanie.

Curaçao, envoyé en mission dans les îles de l'Océanie, pour rappeler le souvenir des couleurs britanniques aux indigènes et aux quelques établissements européens perdus dans les îles éloignées. Etant embarqué comme naturaliste de l'expédition, il eut toute facilité de se livrer à ses études favorites, pendant les fréquentes relâches. Il rapporta beaucoup de documents nouveaux, qu'il publia dans son ouvrage: *Cruise of the Curaçao*[1]. Ce volume est une relation de son voyage, où figurent ses observations d'histoire naturelle sur l'ethnographie, la botanique, l'ornithologie, l'ichthyologie et la conchyliologie. Le texte est accompagné de chromo-lithogra-

[1] *Jottings during the Cruise of H. M. S. Curaçao among the south sea Islands in* 1855, by Julius L. Brenchley M. A., F. R. G. S. London. Longmans, Green and C°, 1873.

phies représentant des sujets indéterminés jusqu'ici.

Nous avons choisi dans ces dernières les espèces nouvelles de coquillages, qui ont été groupées dans la figure ci-contre. La gravure, impuissante à reproduire la vigueur des tons et la richesse du coloris, les offre néanmoins tels qu'ils sont, dans toute la rigueur de leurs formes.

Il est à remarquer que plusieurs de ces espèces de coquillages trouvés aux antipodes ont un caractère identique avec celles qui peuplent les mers d'Europe. Ce qui permettrait de supposer ou que les espèces animales ont fait leur apparition par groupes, dans des centres de création, ou que les types se transforment et dégénèrent; mais aussi plusieurs ne sont que des formes embryonnaires de types plus parfaits. C'est ainsi que les Astrées ressemblent en naissant à des Actinies, puis à des Turbinolies et aussi à des Fongies, jusqu'à ce qu'elles arrivent à leur état définitif et permanent.

Les coquillages ne sont donc pas un objet de simple curiosité pour l'amateur d'histoire naturelle; ils servent à reconstituer l'histoire de la terre; ils sont, pour le géologue, ce que les médailles sont pour l'antiquaire, par les sujets de comparaison qu'ils offrent des différentes époques de la formation de la croûte terrestre. Ces repères de la géologie nous permettent de lire au grand livre de pierre qui s'offre partout à nos regards.

J. Girard.

LES FRÈRES SIAMOIS

Chang et Eng Bunker, les deux Frères siamois, dont la réputation était universelle, viennent de mourir aux États-Unis à l'âge de 63 ans. Ils étaient nés à Siam, leur père était originaire de leur pays natal, leur mère était Chinoise. Contrairement à Millie et Christine, qui sont soudées l'une à l'autre, ils étaient réunis par un véritable pont de chair allant de l'épigastre de l'un à l'épigastre de l'autre. Ce lien avait à peu près 20 centimètres de circonférence, et il était assez long pour que les deux jumeaux pussent se placer de trois quarts, l'un par rapport à l'autre. Il nous paraît intéressant de résumer la description d'un des monstres les plus curieux qui ait jamais existé. Nous le ferons en empruntant à M. de Parville l'excellent tableau qu'il en a donné il y a quelques années.

L'ombilic était unique pour les deux Siamois, il se trouvait au-dessous et au milieu du pont. Après la naissance, les deux frères se plaçaient à peu près face à face; c'est en grandissant, et pour plus de commodité, qu'ils ont peu à peu obligé leur lien à s'allonger de façon à pouvoir prendre l'un par rapport à l'autre une position moins gênante. L'un d'eux avait le bras gauche disposé pendant la marche derrière son frère, et l'autre croisait son bras droit derrière celui-ci. Les deux autres bras qui n'étaient pas gênés par le pont occupaient la position normale.

Dans leur jeunesse, Eng et Chang laissaient les deux bras qui touchaient au pont de chair à peu près inactifs; aussi étaient-ils presque atrophiés faute d'exercice. Depuis ils s'étaient habitués à se servir de leurs quatre mains, et les quatre membres avaient repris peu à peu le même volume.

De même, les deux yeux qui se regardaient étaient affaiblis. Les deux jambes de derrière étaient plus grêles. Pendant la marche, elles ne faisaient guère que de seconder les efforts des jambes antérieures et de maintenir l'équilibre.

On peut donc conclure de l'examen des deux Siamois que le côté droit de l'un était en tout assimilable au côté gauche de l'autre, si bien que, s'ils avaient été séparés, on était en droit de se demander comment l'un d'eux isolément aurait pu marcher sans béquilles, bien voir, ou enfin convenablement équilibrer tous ses actes.

Lorsque l'on touchait les deux frères au-dessous du pont de chair, vers le milieu, ils ressentaient en même temps l'impression tactile. La sensation se divisait. Il est certain que les filets nerveux sensitifs émanés du cerveau des deux frères devaient se croiser en ce point. Leur sang se mêlait aussi là, mais seulement par l'intermédiaire de vaisseaux extrêmement déliés.

Chang et Eng ont été consulter à Londres sir William Fergusson. Ce savant chirurgien a reconnu qu'il n'existe dans ce pont de chair aucun vaisseau un peu notable. Cependant, les deux Siamois ont eu en même temps plusieurs maladies qui ne dépendaient que de causes extérieures. Ils ont eu la petite vérole, la rougeole, et une fièvre intermittente, dont chaque accès les prenait tous les deux aux mêmes instants.

Malgré ces maladies communes et cette sensibilité mixte en un même point de la peau, Chang et Eng n'en constituaient pas moins deux personnalités parfaitement distinctes au physique et au moral. Il pouvait y avoir transmission des germes de maladie par le pont, du sang de l'un dans le sang de l'autre, mais absolument comme le fait pourrait se produire pour deux individus quelconques.

Au point de vue anatomique comme au point de vue physiologique, les deux Siamois présentaient des différences parfaitement tranchées. Ainsi Eng était sensiblement plus grand, mais de plus, son pouls était un peu plus lent que celui de Chang. De même, Chang, qui était plus petit, avait le cœur un peu plus faible; il offrait quelques traces de sénilité organique; anatomiquement, il était enfin plus vieux que son frère.

Il y avait d'ailleurs indépendance absolue entre les deux jumeaux pour les fonctions du corps et celles de l'esprit. C'étaient bien deux individus complets. Par tempérament et par habitude et sans doute par suite d'une action physiologique qui avait ses analogies, les deux frères avaient en même temps les mêmes idées. Ils étaient absolument comme deux instruments accordés à l'unisson. La pensée qui venait à l'un aurait pu être cultivée par l'autre. Ils pensaient

en eux-mêmes, pour ainsi dire, et leurs idées s'échangeaient à l'intérieur. Ils ne s'adressaient que rarement la parole; il leur était, en effet, bien inutile de se parler, puisqu'ils pouvaient causer mentalement. Et d'ailleurs, liés l'un à l'autre dans toutes les circonstances de la vie, ils ont vu les mêmes objets, ils ont réfléchi sur les mêmes sujets, ils ont pensé de même. Que se dire?

Cette harmonie continuelle pouvait passer chez eux pour un état absolument normal; c'était la conséquence d'une seule et même vie vécue par deux intelligences, et de l'influence d'un milieu identique sur deux cerveaux façonnés de la même manière dès le ventre de la mère. Cette similitude d'humeur et d'aptitudes est générale chez les jumeaux.

Mais, comme deux instruments à l'unisson, on pouvait faire penser l'un et faire parler l'autre séparément. Les deux Siamois suivaient très-bien deux conversations avec deux interlocuteurs différents. L'un discutait politique, pendant que l'autre causait beaux-arts, et il est assez probable que l'opinion de l'un aurait été celle de l'autre, s'il avait été pressé par les mêmes questions.

Chang et Eng étaient du reste instruits; très-versés dans la littérature anglaise, leur commerce était agréable et ils parlaient très-volontiers de leur singulière existence à deux. Après avoir parcouru à peu près toute l'Europe, les deux Siamois se retirèrent en Amérique, dans la Caroline du Nord, loin des curiosités indiscrètes. Ils se mirent à la tête d'une grande exploitation de tabacs et s'attirèrent bien vite toute l'estime de leurs voisins.

Peu de temps après leur arrivée dans la Caroline, ils se marièrent. Ils épousèrent les deux sœurs.

Eng Bunker a eu en neuf ans : *six* fils et *trois* filles. Chang Bunker a eu neuf enfants aussi : *trois* fils et *six* filles. Le même nombre retourné pour chaque sexe.

Les deux frères s'aimaient tendrement. Mais comme il arrive bien souvent, la discorde était venue par les deux femmes. L'union qui avait si bien régné pendant les premières années de mariage a fini par s'altérer : les deux sœurs se sont demandé s'il ne serait pas possible de vivre autrement, et les deux jumeaux, pour satisfaire à leurs désirs, ont quitté leurs propriétés et sont venus consulter en Europe les savants qui ont le plus d'autorité.

Ne pouvait-on pas les séparer? A leur premier voyage en Angleterre en 1830, l'avis fut unanime sur les dangers de l'opération. MM. Fergusson et Symes se prononcèrent contre l'opération. Les Siamois durent alors consulter les médecins français.

Il est bien clair que l'opération en elle-même n'était pas de celles qui offrait quelque difficulté ou quelque danger immédiat; mais une plaie semblable, à pratiquer sur des hommes faits, est toujours grave. Nous avons vu que l'équilibre n'était réellement bien établi chez les deux frères que par cela seul qu'ils étaient unis : que pouvait devenir chacun d'eux isolé de son appui naturel? Et puis la secousse morale n'aurait-elle pas encore été plus dangereuse que la secousse physique!

Lorsque les deux Siamois furent bien convaincus que leur séparation pouvait être funeste, ils ne poursuivirent pas leur premier dessein.

Ils moururent attachés l'un à l'autre, et le lien qui les unissait à leur naissance les unit encore dans la tombe!

UNE EXCURSION GÉOLOGIQUE

DANS LES ARDENNES.

(Suite et fin. — Voy. p. 130.)

Après une bonne nuit de repos, nous quittons Monthermé. La route se fait d'abord sur des schistes un peu plus anciens que ceux de Deville, et qui, étant fort développés à Revin, s'appellent *reviniens*. Ils se montrent le long de la Meuse en couches inclinées en moyenne à 40 degrés et présentant souvent des joints si lisses qu'on les dirait polis à dessein. On quitte ces schistes à Leschina, où nous voyons la première ardoisière.

Notre but est Deville, et nous l'atteindrions en longeant la Meuse, mais par suite des inflexions de la rivière, ce serait un chemin considérable pour revenir en réalité très-près de Monthermé. Nous escaladons la montagne en suivant un de ces sentiers dessinés surtout par les eaux qui y ruissellent à chaque pluie et que les habitants désignent sous les noms caractéristiques de *coulées* et de *coulières*. La montagne est couverte d'un bois de chênes appartenant à l'État, mais dont les écorces, par un droit féodal transformé en coutume, reste la propriété des communes.

Parvenus en haut, il nous faut descendre; une nouvelle coulée nous conduit au Tillaux. On y voit une très-ancienne ardoisière, dédiée à saint Louis, dont une galerie traverse, paraît-il, toute la montagne pour aller s'ouvrir en face de Monthermé. Cette ardoisière joue un grand rôle dans les documents du moyen âge, où elle est désignée sous la dénomination d'*escaillère;* les ardoises s'appellent des *escailles* et les ouvriers des *escaillons*.

Une barque s'offre pour nous faire traverser la Meuse, et le batelier, ramant avec une pelle de bois (les avirons paraissent inconnus dans ce pays), nous débarque près de la station de Deville. Entre cette localité et Mairupt, le long même de la tranchée du chemin de fer, s'observent, intercalées dans les assises de schiste et de quartzite, des couches d'un véritable porphyre. C'est une roche présentant une pâte grisâtre où sont disséminés des grains de quartz souvent bleus comme des saphirs et de gros cristaux de feldspath orthose. Toutefois ces curieuses masses ne sauraient être considérées comme éruptives, et l'on est contraint à les rapporter au grand groupe métamorphique.

La traversée de la Meuse nous ramène à la source

ferrugineuse de Laifour. L'aspect en est extrêmement pittoresque. Le rocher déchiré, de couleur sombre, se teint tout à coup des nuances les plus vives de l'ocre rouge. Partout où passe l'eau ferrugineuse, la sanguine se dépose et, grâce à la collaboration des siècles, le dépôt est si abondant qu'on a pu très-longtemps exploiter le fer ainsi apporté des profondeurs du globe. La source ne fournit qu'un filet d'eau extrêmement limpide et fraîche, mais d'une saveur d'encre très-prononcée.

L'homme ne vit pas seulement de géologie ; aussi est-ce avec plaisir qu'à Devant-Laifour, nous entrons chez la *mère Rousseau*, où nous devons à la prévoyance de M. Nivoit d'être attendus par une excellente matelote. Mais nous n'accordons que peu de temps au repas, et bientôt nous allons visiter les *Dames de Meuse*.

Ce sont de splendides croupes de montagnes toutes couvertes de bois et dont la base baigne dans la rivière. Quelle ample moisson aurait à faire ici un peintre ou même un photographe ! Le géologue y trouve aussi son compte chemin faisant, car le schiste est traversé par des filons de vrai porphyre et de diorite.

A Laifour, nous attendons le train qui doit nous conduire à Fumay. Laifour n'est pas une station, mais une *halte ;* le chef de halte diffère du chef de station en ce qu'il est tout seul. Celui de Laifour, qui est dans un véritable désert, nous peint en mots bien sentis la monotonie de son existence. En hiver, quand la neige couvre la montagne, la solitude est inexprimable.

Nous saluons au passage Revin, qui a donné son nom au terrain sur lequel nous sommes, et le sommet de Malgré-Tout, où George Sand a placé la scène d'un de ses derniers romans.

A Fumay, tout est subordonné à l'ardoise. Dès la gare, nous en voyons le long de la Meuse des couches qui affleurent avec des plissements en S parfait. Le schiste, de couleur lie de vin avec des marbrures vertes, est recouvert dans la ville même par une couche très-épaisse de diluvium.

C'est l'ardoisière du Moulin de Sainte-Anne, que nous visitons spécialement. Sur le chantier se trouvent actuellement 16 millions d'ardoises représentant de 400 à 500 mille francs. Les débris auxquels donne lieu l'exploitation sont si abondants que le sol, sur une très-large surface, en est exhaussé de 10 mètres. La galerie de Sainte-Anne descend, suivant l'inclinaison des couches, jusqu'à 500 mètres de profondeur. C'est en 1840 qu'elle a été ouverte. A cette époque, les ouvriers montaient la pierre sur leur dos ; maintenant des wagons, roulant sur un chemin de fer et tirés par une machine à vapeur au moyen d'un câble plat en aloès, accomplissent le travail. C'est un grand perfectionnement, mais il en est d'autres qu'on est inexcusable de ne point réaliser et tout d'abord celui qui affranchirait de leur tâche les jeunes enfants qui, fléchissant sous le faix, transportent à dos les débris de la fabrication. Un petit chemin de fer ferait le même service, à meilleur compte sans doute.

Un autre *desideratum* du même genre et bien plus important encore : au sortir de la galerie, le schiste est en dalles épaisses et irrégulières ; des ouvriers habiles, si habiles, paraît-il, qu'ils n'ont de rivaux dans aucune autre partie du monde, prennent ces pierres informes et, à l'aide d'un ciseau, les réduisent en ces délicates ardoises qui couvrent nos toits. Ces ouvriers sont des *fendeurs ;* ils ne prennent cette profession qu'après avoir travaillé dans la mine jusqu'à 40 ans. La poussière dans laquelle ils vivent alors, pénétrant par les voies respiratoires jusque dans les poumons, y produisent des concrétions qui amènent en cinq années la mort des malheureux ouvriers. Un système convenable de ventilation les sauverait à coup sûr, mais les chefs d'industrie reculent devant la dépense et se résignent à voir successivement tous leurs mineurs entrer dans cet atelier de fendage, qui m'a fait, après ces révélations, l'effet d'une forme particulière de la peine de mort.

A la porte de Fumay, le long de la Meuse, on voit un exemple de plissement de couches tellement net qu'aucune figure schématique ne saurait être plus claire. Une demi douzaine de couches vertes alternant avec autant de couches rouges sont *frippées* de la manière la plus serrée sur un escarpement à pic, parfaitement propre et ayant une vingtaine de mètres de hauteur. Pour un géologue, ce seul point vaut le voyage.

Fumay est exactement sur la frontière. Dix pas de plus nous mènent dans une petite maison, un cabaret portant écrit en grosses lettres le mot *Belgien*, destinée pendant la guerre à faire respecter le territoire belge par les Prussiens occupant Fumay. Pendant que nous prenons un verre de bière on nous donne quelques détails sur les ouvriers de Fumay.

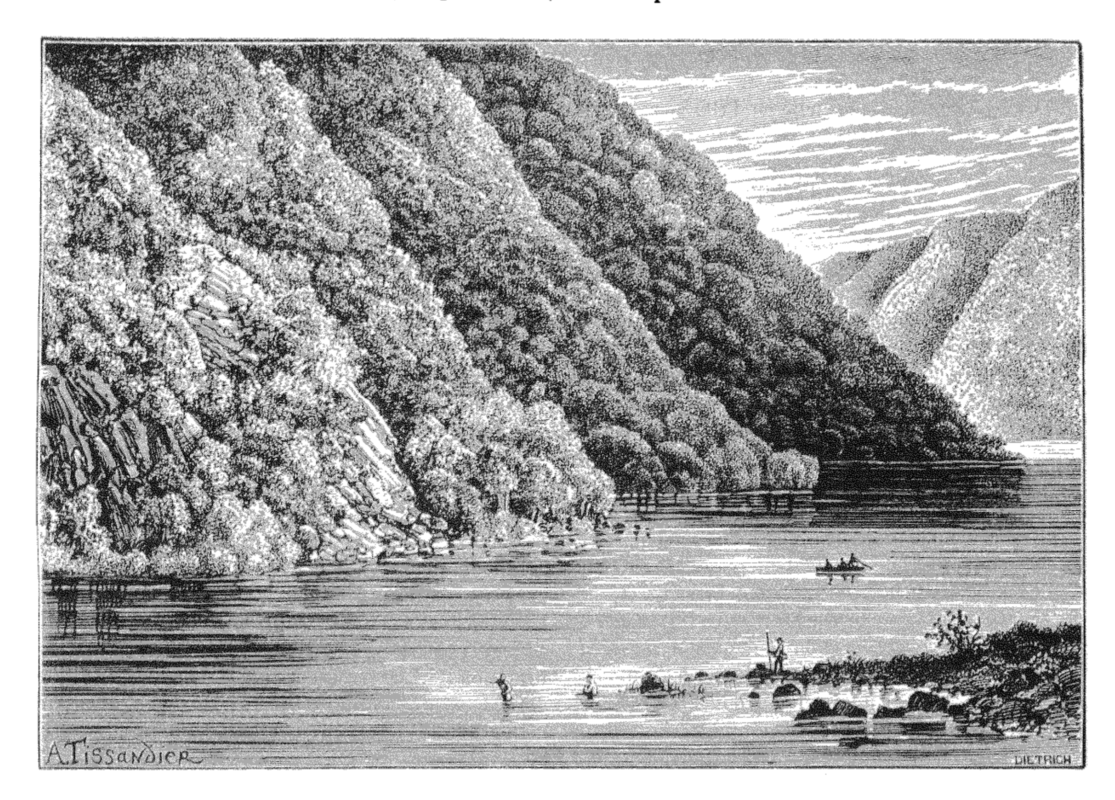
Pour se dédommager d'une semaine passée tout entière au fond des ardoisières, ils emploient leur dimanche à boire. Ils boivent une bière acide à laquelle on a grand besoin d'être habitué pour lui trouver un charme quelconque ; et comme s'ils voulaient compenser la qualité par la quantité, on en cite qui boivent en ce jour de repos 90 chopes ou *trente-cinq litres !* Ceux qui ne boivent que 40 chopes sont très-nombreux. Ce n'est cependant pas leur seule distraction. Avec non moins d'entrain ils se livrent à la pêche. Le travail d'un ruisseau à détourner en une nuit pour en prendre le poisson ne les fait pas reculer. Mais la pêche qu'ils préfèrent, c'est la pêche à la dynamite ; chose bien simple : premier temps, faire éclater une cartouche de dynamite déposée dans l'eau ; deuxième temps, ramasser le poisson, tué dans un très-grand rayon.

En rentrant dans Fumay, nous passons devant la chapelle Saint-Roch, où l'on nous fait remarquer la prévenance des habitants pour leurs voisins d'Haybes, village qui fait, lui aussi, le commerce des ardoises ·

Saint-Roch, patron des pestiférés, est tourné du côté d'Haybes — du côté de la concurrence.

Voici le dernier jour de la course. Dès le matin nous quittons Fumay, et un double passage de la Meuse nous amène à Haybes. M. Nivoit nous y montre de loin une intéressante fabrique d'acide pyroligneux qui, grâce à une ingénieuse disposition, retire du bois 45 p. 100 de produit au lieu de 33 p. 100 qu'on obtient d'ordinaire. Le bois est mis en meule comme dans la carbonisation des forêts, puis la meule est recouverte d'une série de pièces de tôle, avec tubes de dégagement à la partie supérieure, et qui constituent de véritables cornues dans lesquelles a lieu la distillation.

A Fépin, nous retraversons la rivière pour escalader la montagne et voir en place le célèbre poudingue dévonien de cette localité. Je dis célèbre et c'est le mot : le poudingue de Fépin est connu dans le monde entier. Le savant et aimable directeur de l'Observatoire de Colombie, M. Gonzalès, qui est des nôtres, connaît le poudingue de Fépin, et cela à cause des publications et des discussions dont il a été l'objet. On comprendra sans peine que des géologues ne reculent pas devant une ascension très-roide au milieu des épines pour aller voir en place cette roche illustre. Pour l'aspect, au moins dans les variétés que nous avons recueillies, c'est quelque chose de très-analogue aux arkoses de la Bourgogne, mais comme âge, c'est le contemporain du poudingue de la Roche aux Corpiats ; c'est-à-dire qu'ici encore nous sommes à la base du terrain dévonien, à son contact avec le terrain silurien. Il n'y a rien de plus intéressant en géologie que l'étude des contacts des terrains successifs. C'est là qu'on peut espérer de trouver la solution du grand problème du renouvellement des faunes.



Les Dames de Meuse. (D'après nature.)

A Haybes, nous prenons le train, qui peu après nous dépose à Vireux, en plein terrain dévonien. La carrière qui attire d'abord notre attention est ouverte dans un magnifique grès rouge, un peu micacé, passant par places au vert. Les couches sont très-fortement redressées et leur surface présente ces curieux vestiges auxquels on a donné le nom pittoresque de *vent fossile*. Ce sont des ondulations parallèles entre elles et si semblables à celles qui se produisent à la surface du limon sous une mince couche d'eau agitée par le vent, qu'il n'y a pas à douter que leur origine ne soit la même. Ici encore, nous sommes donc sur une plage de la mer dévonienne.

Dans ce grès, les fossiles proprement dits ne se montrent pas, mais un peu plus loin, des couches calcaires exactement de même âge nous donnent en abondance des *produtcus*, des *spirifer*, des *orthis* et des polypiers variés. Une mince couche de minerai de fer est intercalée dans le calcaire. Les coquilles y sont si abondantes et tellement serrées les unes contre

les autres que le tout constitue un véritable lumachelle.

A Han-les-Malades, se présentent, toujours dans le terrain dévonien, les épaisses assises du schiste à calcéoles. Les calcéoles (*calceola sandalina*) sont des coquilles dont la forme ressemble assez, comme le dit leur nom, et même avec rédondance, à celle d'une chaussure. Elles appartiennent comme les productus, les spirifer, etc., à la grande division des mollusques brachiopodes, mais elles caractérisent un étage tout particulier. Après des recherches assidues, nous sommes assez heureux pour trouver plusieurs spécimens parfaitement conservés. En même temps, nous recueillons un très-grand nombre de polypiers (*cyatophyllum*, etc.), et diverses coquilles.

Sur un coteau du voisinage se dressent les ruines du château d'Hierges, incendié en 1793 par les habitants de Givet, le maire en tête.

Après une marche assez longue nous arrivons à Givet. La première chose qui frappe la vue est l'immense escarpement des carrières de marbre du mont d'Or. La roche qu'on y exploite, connue sous le nom de calcaire de Givet, appartient à la partie supérieure du terrain dévonien et ressemble tout à fait aux marbres un peu plus récents du terrain carbonifère. C'est une pierre noire avec des veines blanches, susceptible d'un très-beau poli, mais plus propre à la construction des monuments funèbres qu'à celle de l'habitation des vivants : aussi les maisons de Givet, qui en sont faites, ressemblent-elles assez bien à des concessions à perpétuité et la ville à un cimetière.

Mais tout est relatif et cette ville est le paradis aux yeux des habitants de Charlemont.

Charlemont, qui domine immédiatement Givet, est entièrement entouré de fortifications. Un escarpement à pic l'en sépare, et l'on se demande comment l'autorité a pu juger nécessaire d'ajouter à l'impossibilité de l'ascension une défense d'escalade : c'est peut-être pour être sûre d'être une fois obéie.

Vauban a fait construire les fortifications de Charlemont et en même temps la caserne qui est en bas de la montagne, et qui ayant trois cents mètres de long, est sans doute la plus grande de France. A cette époque, la ville était peuplée et florissante; mais depuis, soit ennui de se voir enfermés, soit désir de prendre part à l'activité croissante de Givet, les habitants se sont peu à peu déplacés et Charlemont a été abandonné au profit de Givet. Aujourd'hui, c'est à peine si la population s'élève à 150 personnes qui errent dans les longues rues désertes, dont le pavé disparaît sous les herbes. Les maisons bâties en marbre défient les injures du temps et leur conservation fait d'autant mieux ressortir leur vide : il semble qu'une effroyable épidémie ait subitement enlevé toute la population ou que celle-ci, sous l'influence d'un charme magique, se soit endormie comme les personnages du conte de fées.

Du haut de Charlemont, la vue s'étend fort loin du côté de la Belgique; elle est très-belle.

En redescendant, on trouve les schistes de la Famenne, ainsi nommés de la province belge toute voisine, et qui contiennent beaucoup de fossiles dévoniens dont quelques-uns, des céphalopodes, appartenant aux genres *orthocératites* et *goniatites*, sont pyritisés et d'une conservation admirable.

C'est par ces trouvailles que se termine dignement une excursion dont l'intérêt a été de plus d'un genre et qui a fait naître, dans l'esprit de ceux qui y ont pris part, le désir de recommencer, dans quelque autre direction et sous la même conduite savante, une expédition analogue. STANISLAS MEUNIER.

LE GULF-STREAM

Quoiqu'on ait déjà beaucoup écrit sur le Gulf-Stream, il ne manque pas de renseignements nouveaux et peu connus à donner sur ce fleuve océanique. C'est ce que nous entreprenons aujourd'hui, croyant devoir cependant rappeler succinctement les particularités les plus remarquables du plus puissant des grands courants de la mer. Le Gulf-Stream, comme on le sait, a son origine dans le golfe du Mexique, d'où il sort par le canal de la Floride.

A partir de la Floride, il se dirige d'abord au N.-E., puis se sépare en deux branches, dont l'une court vers le S.-E., tandis que l'autre dépasse Terre-Neuve, traverse l'Atlantique, et va réchauffer les côtes de l'Europe occidentale. Le changement de température des eaux de l'Océan dans les différentes saisons imprime au Gulf-Stream un mouvement d'oscillation, tantôt vers le nord, et tantôt vers le sud. Ainsi, en hiver, sur le méridien du cap Raze, la limite nord du courant se trouve vers le parallèle de 40° à 41°, et en septembre, quand la mer atteint son maximum de chaleur, vers 45° ou 46°. Lorsque les températures de l'hiver ou de l'été sont exceptionnelles, le lit du Gulf-Stream doit remonter ou descendre plus que d'ordinaire, et, comme on l'a justement observé, la prévision de ces changements pourrait donner quelques règles applicables à la pêche de la morue, qui, comme la plupart des poissons, cherche de préférence les eaux fraîches, dans lesquelles sont établies les meilleures pêcheries. On sait d'ailleurs que l'existence du Gulf-Stream fut d'abord révélée par la constance avec laquelle la baleine franche évitait la chaleur de ses eaux.

L'action de ce grand courant sur le climat de l'Europe est due plutôt à l'énorme masse d'eau tiède qu'il entraîne qu'à sa température élevée. Dans son rapport sur les recherches scientifiques faites à bord du *Shearwater*, en août, septembre et octobre 1871, un éminent naturaliste, M. W.-B. Carpenter a reproduit des coupes obtenues en différents points du Gulf-Stream, en donnant les lignes isothermes à diverses profondeurs. On voit ces lignes suivre les courbes du fond de la mer, au lieu d'être parallèles à sa surface, indiquant ainsi l'existence du con-

tre-courant froid, venant du pôle, dont Maury avait signalé l'existence, et qui s'interpose entre le Gulf-Stream et la croûte terrestre. Cette disposition naturelle contribue à conserver la chaleur que ce courant transporte à travers l'Atlantique, du canal de la Floride jusqu'à la Nouvelle-Zemble.

Les eaux les plus chaudes du Gulf-Stream, dont la température maximum est d'environ 30°, sont à la surface. Ces eaux débordent du courant après avoir franchi le 40ᵉ degré de latitude, et s'étendent sur un espace de plusieurs milliers de lieues carrées, couvrant l'Atlantique nord d'un manteau de chaleur qui adoucit les rigueurs de l'hiver.

On sait que les marins jettent de temps à autre à la mer des bouteilles cachetées renfermant l'indication de la date et de la position du navire. En marquant sur les cartes le point de départ et le point d'arrivée d'un grand nombre de ces bouteilles, on a reconnu que de tous les points de l'Atlantique les eaux ont une tendance à converger vers le golfe du Mexique et son courant. Une bouteille jetée sur la côte de l'Afrique méridionale a été recueillie à Guernesey, dans la Manche, et il est très-probable qu'elle a dû faire le tour du golfe du Mexique et suivre ensuite le Gulf Stream. Les plantes marines, les bois de dérive que transporte ce courant, et qui proviennent des Indes occidentales, se rencontrent souvent aussi sur les côtes qu'il baigne, et servent, comme les bouteilles, à tracer son cours. Sur le rivage des Açores, il porte de nombreuses graines, dont quelques-unes germent et produisent des espèces américaines. Les exemples d'importations de plantes s'opérant ainsi par l'intermédiaire des courants marins ne sont pas rares, et les apports effectués par le Gulf-Stream ont été souvent constatés par les naturalistes.

Les innombrables organismes dont fourmillent les mers intertropicales sont entraînés par le Gulf-Stream, et de l'Amérique en Irlande accumulent sur le fond leurs coquilles microscopiques, qui forment les couches successives dont se compose le lit de l'Océan. A la hauteur des bancs de Terre-Neuve, il y a, en hiver, entre les eaux tièdes du courant et les eaux qui descendent du nord une différence de température variant de 11° à 16° cent. Des myriades d'animalcules transportés par le Gulf-Stream périssent au contact du courant froid qui, par le détroit de Davis, charrie les glâces du pôle, et leurs débris imperceptibles vont s'entasser au fond de la mer. En même temps, les glaçons rencontrent les eaux chaudes venues du sud fondent, et déposent les blocs de pierre, les rochers, les graviers arrachés aux terrains de l'archipel polaire.

Le courant polaire, après sa rencontre avec le Gulf-Stream, se divise en deux parties : l'une descend dans les profondeurs, où le thermomètre la découvre, et sert de lit aux tièdes eaux sorties du golfe du Mexique, jusqu'au détroit de Bahama ; l'autre se maintient à la surface et suit les rives américaines jusqu'à la Floride.

L'exploration scientifique du steamer des États-Unis le *Bibb*, dans le Gulf-Stream, en 1869[1], a montré la grande valeur des dragages opérés sur le lit du courant. Ce bâtiment, commandé par le capitaine Robert Plaat, chargé de la partie hydrographique, avait à bord Agassiz, et un naturaliste distingué, M. de Pourtalès, qui venait continuer ses remarquables travaux des expéditions précédentes, entreprises depuis trois ans par la marine de l'Union. Sur certains points, les instruments de sondage débordaient de coraux, de mollusques, de zoophytes, de crustacés, dont plusieurs espèces, communes à l'endroit où on les rencontrait, n'avaient jamais été décrites, et se rapprochaient plus des fossiles de la période tertiaire et de l'époque crétacée que des types contemporains, formant ainsi un des anneaux qui relient les espèces vivantes aux espèces disparues. A la profondeur de 400 et 500 brasses[2], la sonde, pénétrant dans la cuvette du Gulf-Stream, ramenait une vase épaisse, peuplée d'innombrables foraminifères, et ressemblant, après dessiccation, à la craie marneuse des dernières formations crétacées.

Les naturalistes anglais et scandinaves, qui ont déjà réuni un grand nombre d'observations sur les faunes sous-marines des îles Britanniques et de la Norwége, ont constaté que le développement de la vie organique dans les mers est plus en rapport avec la température qu'avec la profondeur. Les sondages faits dans les mers situées au nord de l'Écosse, par le *Lightening*, sous la direction de M. Carpenter, accompagné du professeur Thomson, ont ramené d'une profondeur de près de 1000 mètres, mais dans un fond chaud, une abondance d'espèces animales très-remarquables, quelques-unes inconnues, d'autres fort rares et ayant leurs représentants dans la faune du terrain tertiaire le plus récent du bassin de la Méditerranée. Mais les courants chauds de l'Océan, qui ont leur origine dans les mers équatoriales, sont croisés par des courants froids venus des mers boréales, dans lesquels on ne trouve que des espèces de la zone polaire. Des dépôts très-différents peuvent donc se faire en même à peu de distance l'un de l'autre, et comme il y a eu à toutes les époques une circulation océanique, des courants polaires et équatoriaux, on comprend que l'étude actuelle de ces courants et des climats sous-marins peut donner à la paléontologie géographique les plus précieuses indications. Ajoutons que des débris volcaniques, des scories, des cendres, des fragments de pierre ponce et d'obsidienne ont été recueillis dans la série des spécimens obtenus par les sondages faits dans la partie du Gulf-Stream qui traverse l'Atlantique, de l'Islande à Terre-Neuve. Le professeur Bailey, après avoir examiné ces *marques plutoniques*, a fait observer qu'elles ne proviennent pas nécessaire-

[1] Voy. *les Fonds de la mer*, étude internationale sur les particularités nouvelles des régions sous-marines, dirigée par MM. Fischer, de Folin, Périer. — Tome I, 1867-1871 ; Savy, éditeur.

[2] La brasse anglaise vaut 1ᵐ,66.

ment de volcans en activité. Si elles ont été déposées par des volcans éteints, la recherche de leur point d'origine peut conduire les géologues à d'intéressantes découvertes. ÉLIE MARGOLLÉ.

— La suite prochainement. —

LES CAMÉLÉONS

Dans une des dernières séances de la Société de biologie, M. Paul Bert a présenté un travail fort original au sujet de quelques détails physiologiques relatifs aux caméléons. Voici, d'après *le Progrès médical*, le résumé des observations du savant professeur.

Rien n'est plus célèbre que les changements de coloration que présente le caméléon; mais rien n'est plus mal connu. Aussi, par réaction contre une exagération toute populaire, est-on allé jusqu'à traiter de fable tout ce qui s'était dit à ce sujet, et cependant il est bien exact que le caméléon change de couleur. Il m'est arrivé en très-peu de temps de le voir passer successivement du noir profond au jaune pâle, au violet, au gris, au bleu, au rose, et cela dans un court espace de temps. Ces changements de coloration sont provoqués par les passions et la colère; la peur les fait rapidement apparaître. Nous pouvons donc et nous devons, pour les expliquer, invoquer le système nerveux. Mais ce système agit-il directement ou par l'intermédiaire des vaisseaux? en un mot, les nerfs influencent ils la circulation, de façon à produire les colorations diverses par un plus ou moins grand afflux de sang? Une expérience des plus simples démontre que le système nerveux agit directement, car si sur un membre on lie les vaisseaux en laissant le nerf intact, les changements de coloration paraissent se succéder, tout comme si les artères amenaient le sang dans les tissus. —Mais si, d'autre part, on coupe le nerf, les tissus deviennent d'un noir profond et persistent dans cette coloration; les autres parties peuvent devenir blanches que celle-ci reste noire.

C'est donc, à n'en pas douter, le système nerveux qui, directement, influence les changements de coloration. Il est probable que les nerfs affectés à cette fonction sont de même ordre que les vaso-moteurs, car lorsque l'animal est empoisonné par le curare, que les autres nerfs sont par conséquent paralysés dans leurs fonctions, le caméléon prend une couleur noire; si l'on électrise le sciatique, dans l'épaisseur duquel doivent exister les nerfs de coloration, les muscles ne se contractent point, mais la teinte du membre change, preuve que l'électrisation agit encore sur ces nerfs. Leur action persiste malgré le curare, comme le font les vaso-moteurs.

Un point très-curieux à noter est l'indépendance des deux yeux du caméléon. Chaque œil donne à cet animal une perception différente, et la chose est si vraie, que lorsqu'on le réveille en mettant une lumière devant un œil, la moitié du corps correspondant à l'œil réveillé se colore d'une nuance différente de celle que revêt l'autre moitié lorsqu'on le réveille à son tour. Les deux perceptions lumineuses ont été différentes, les deux effets sur la coloration s'en sont ressentis. Aussi les caméléons ne regardent-ils jamais leur proie que par un seul œil à la fois.

M. Pouchet doit, dans la prochaine séance, nous exposer le résultat de ses recherches microscopiques sur la cause de ces changements de coloration; je vous dirai cependant ce que j'ai observé. Ils sont provoqués par des tubercules situés sur la peau et qui se colorent diversement grâce à des corps très-singuliers et doués de mouvements amiboïdes; ils s'étendent, s'enchevêtrent, se contractent, et, par ces métamorphoses successives, amènent les variétés de teintes que nous avons signalées.

Un fait très-important encore et dont je me suis occupé, c'est la façon dont les caméléons appréhendent leur proie. Lorsqu'on les met en présence d'une proie vivante, une grosse sauterelle par exemple, on les voit s'approcher, la regarder d'un œil, bâiller fortement pour dégager leur langue renfermée dans une poche spéciale, puis lorsqu'ils se trouvent à une distance de 10 à 15 centimètres, ils dardent une longue langue tubuliforme, saisissent l'animal et l'attirent avec une telle rapidité, qu'on ne peut se rendre compte de ces derniers mouvements. J'ai pu m'assurer que la langue était propulsée par un mécanisme analogue à celui par lequel s'échappe un noyau de cerise pressé entre les doigts. Des bandelettes musculaires qui entraînent la langue jouent ici le même office que les doigts qui pressent le noyau.

MOTEUR ÉLECTRO-CAPILLAIRE

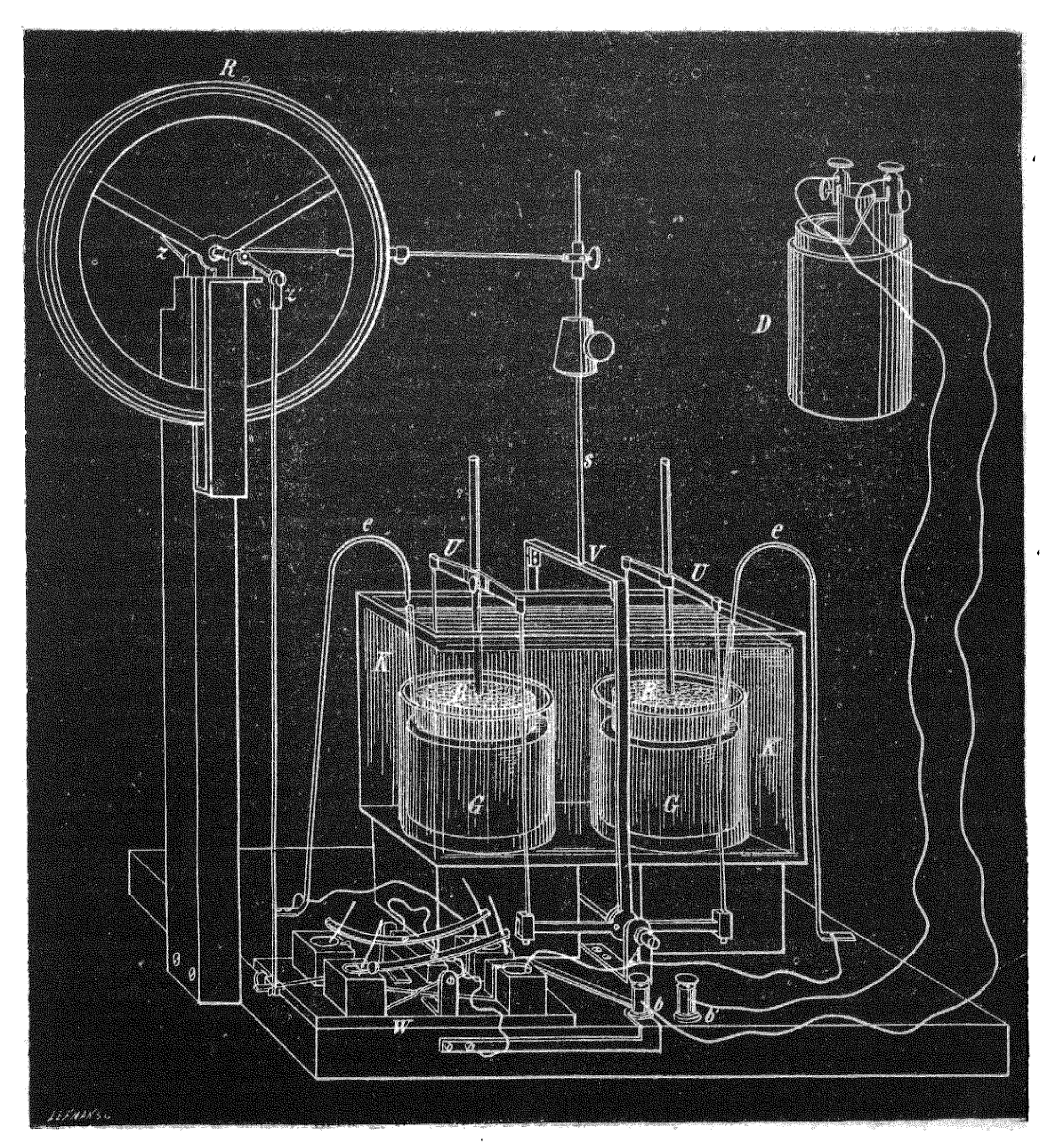
La machine représentée dans le dessin ci-joint est un petit moteur, capable de mettre d'autres appareils en mouvement. L'intérêt de cette machine réside, dans son principe, dans la nature des forces qui la font marcher, et qui sont ici *pour la première fois* employées à produire un travail.

Le lecteur connaît bien ces forces, il en voit tous les jours les effets. L'eau contenue dans un verre présente une surface plane et horizontale; mais tout près des bords, elle se relève en remontant le long de la paroi, en dépit de la pesanteur; l'huile monte dans une mèche dont l'extrémité plonge dans le liquide; une goutte de mercure jetée sur une table, au lieu de s'étaler en vertu de son poids, se rassemble en forme de sphère plus ou moins aplatie. Les physiciens ont soumis ces phénomènes à une étude approfondie; ils sont partis d'un cas simple pour expliquer tous les autres, au cas où l'on plonge dans l'eau l'extrémité d'un tube de verre capillaire. On sait que l'eau s'élève dans ce tube à une hauteur qui est en raison inverse du diamètre du tube. C'est à cause de ce point de départ qu'on appelle les phé-

nomènes de cette catégorie, phénomènes capillaires. La Place a appliqué à la question toutes les ressources de son puissant génie, il en a donné la formule mathématique. Cette formule permet de résoudre les problèmes qui se rapportent au cas d'équilibre d'un liquide.

Mais pour sortir de l'équilibre, pour faire exécuter aux forces capillaires un travail, un mouvement durant indéfiniment, il fallait faire un pas de plus : découvrir un moyen de changer à volonté la grandeur de ces forces. Ce moyen, c'est l'électricité qui le fournit.

Voici une expérience que chacun de nos lecteurs pourra répéter sans peine et sans frais :



Nouveau moteur électro-capillaire.

On place un globule de mercure au fond d'un verre et on y verse ensuite de l'eau acidulée avec de l'acide sulfurique, et à laquelle on ajoute quelques gouttes de bichromate de potasse ; quand on touche maintenant le globule du mercure avec une pointe de fer, on le voit se contracter vivement; il conserve cette nouvelle forme jusqu'à ce qu'on retire la pointe de fer, alors il revient à sa première position; on peut rendre ce mouvement continu en touchant le globule latéralement ; il se contracte, mais en même temps sa communication avec le fer est rompue, il reprend sa première forme, touche le fer, se contracte de nouveau, et ainsi de suite, de sorte qu'il est agité d'un mouvement particulier tant que le liquide n'est

pas épuisé. Lorsque le globule est un peu gros, il exécute des mouvements, des contorsions bizarres qui font de ce simple appareil un véritable objet d'amusement. C'est le courant électrique qui se produit qui change la grandeur de la force capillaire, et par conséquent la forme du globule de mercure.

On voit sur le dessin une auge carrée en verre, remplie d'acide sulfurique étendu KK, dans laquelle se trouvent deux vases plus petits GG, qui contiennent du mercure ; dans chacun de ces vases plonge un faisceau de tubes de verre capillaires, verticaux, ouverts aux deux bouts. Chaque faisceau flotte sur le mercure, il est retenu par un arc métallique U qui le relie à un fléau horizontal auquel il va communiquer le mouvement. Pour que ce mouvement commence, il suffit de mettre la machine en communication avec un élément de pile Daniell D. Le courant électrique traverse les deux masses de mercure; par suite du changement de la constante capillaire qu'il produit à leur surface, l'un des faisceaux BB est soulevé, tandis que l'autre s'enfonce, le fléau bascule autour de son axe A. Par l'intermédiaire des pièces V, *s*, et de la manivelle *z*, ce mouvement se communique au volant R, met en mouvement le commutateur W, qui renverse en temps utile le sens du courant, distribuant l'électricité comme le tiroir d'une machine à vapeur distribue la vapeur. Le volant fait une centaine de tours à la minute, et ne s'arrête que quand la pile est épuisée.

Si on met à la place de la pile un galvanomètre, et qu'on fasse marcher le volant à la main, on voit qu'il se produit un courant électrique.

L'inventeur de cette machine, M. Gabriel Lippmann, ancien élève de l'École normale supérieure, a construit sur le même principe un électromètre qui est le plus sensible et le plus précis que l'on connaisse actuellement. On pense en Angleterre pouvoir employer cet électromètre comme appareil télégraphique pour la réception des dépêches transatlantiques.

CHRONIQUE

Modification du climat en Écosse. — M. Mac Nab, conservateur du jardin botanique d'Edimbourg, a présenté récemment à la Société botanique de cette ville, une note sur le changement de climat au nord de la Tweed. Il paraît que, depuis un demi-siècle, l'âpre et sauvage Calédonie a vu ses étés se refroidir sensiblement. Il en résulte que les asperges, les tomates, les champignons disparaissent peu à peu ; le ciste et le myrthe commun deviennent rares ; l'amandier ne fleurit plus comme autrefois à ciel ouvert; le prunier, le cerisier ne mûrissent plus qu'imparfaitement Le raisin, la figue, la mûre, qui, à l'exposition du midi, vivaient en pleine terre, il y a quarante ans, à Édimbourg comme à Londres, ont besoin aujourd'hui de la serre et de la chaleur artificielle. Enfin, le mélèze est moins vigoureux, et l'on parle de le remplacer. dans les pépinières, par le Wellingtonia. On a constaté également des modifications dans le caractère des maladies. Toutefois, il est désirable qu'on puisse réunir un plus grand nombre de données précises, et M. Mac Nab demande qu'un comité soit nommé pour étudier à fond la question du changement de climat de l'Ecosse.

Utilité du sel dans l'alimentation. — Le *Zeitschrift für Biologie* publie des recherches intéressantes de M. Bunge sur la proportion de *sel* nécessaire dans l'alimentation. Est-il possible aux animaux de se contenter de la quantité de sel commun (*chlorure de sodium*) que contiennent naturellement leurs aliments, ou bien l'addition d'une certaine quantité de sel leur est-elle nécessaire? — Il est constant que les animaux herbivores consomment volontiers du sel, tandis que les animaux carnivores montrent une assez grande répugnance à prendre une nourriture salée. Cependant, si l'on analyse les matières servant à l'alimentation de ces deux groupes d'animaux, on trouve que la nourriture des herbivores contient par elle-même autant de chlore et de sodium que celle des carnivores; mais elle renferme, en outre, plus de *potasse*. M. Bunge en conclut que les sels de potasse réagissent sur le chlorure de sodium du sang, et donnent des composés qui s'éliminent. L'organisme manque alors de chlorure de sodium, et l'animal est obligé, pour y suppléer, de consommer directement du sel. C'est ce que font, d'instinct, les animaux herbivores; c'est ce que l'homme doit également faire, surtout lorsque les légumes (qui contiennent beaucoup de potasse) entrent pour une large part dans sa nourriture.

Les sinistres en mer. — Voici la liste mortuaire des vapeurs transatlantiques disparus depuis l'inauguration de la ligne Cunard :

Disparus sans nouvelles : *le Président*, mars 1841; *City of Glascow*, printemps de 1854 ; *Pacifique*, 23 janvier 1856 ; *la Tempête*, février 1857 ; *United Kingdom*, avril 1869; *City of Boston*, 25 janvier 1870 ; *Ismaïlia*, 29 septembre 1873.

Coulé bas par un choc contre une glace submergée : *Canadien*, dans le détroit de Belle-Ile, 4 juin 1861.

Coulés bas à la suite d'un abordage: *Arctique*, en 1854 par le navire français *Vesta*, de la compagnie Collins; 1 homme a échappé sur un radeau ; *Lyonnais*, par le navire *Adriatique*, 2 novembre 1856, 170 victimes ; *Scotland*, abordage par le vaisseau *Kate-Dyer*, tout le monde est sauvé; 13 hommes de l'équipage du *Kate-Dyer* périssent, 1er décembre 1866 ; *la Ville-du-Havre*, abordé par le *Loch-Earn*, 22 novembre 1873.

Brûlés en mer : *Saint-George*, 24 décembre 1851, 51 victimes ; *Austria*, 13 décembre 1858, à la suite de fumigations faites stupidement avec du goudron pour désinfecter l'entre-pont, navire allemand, 470 victimes ; *Hibernia*, 25 novembre 1858, combustion spontanée de chiffons gras ; *Connaught*, 7 octobre 1860, en vue des côtes de Massachusetts; *Glascow*, en rade de l'île de Nantucket, 31 juillet 1865.

Echoués sur les côtes d'Europe : *Great-Britain*, côte d'Irlande, 22 décembre 1846 ; *City of New-York*, côte d'Irlande, 29 mars 1864 ; *Jura*, en rade de Liverpool, 3 novembre 1864 ; *Iowa*, en rade de Cherbourg, 10 décembre 1864; *Cambria*, côte d'Irlande, tout le monde périt, sauf un homme, 150 victimes ; *Tripoli*, côte d'Irlande, 17 mai 1872 ; *Britannia*, côte d'Ecosse, 27 janvier 1873.

Côtes d'Amérique : *Colombia*, Nouvelle-Écosse, 1er janvier 1843 ; *Humboldt*, près d'Halifax, 5 décembre 1853 ; *Franklin*, Long-Island, 17 juillet 1854 ; *Argo*, côte de

Terre-Neuve, 28 juin 1859 ; *Indien*, Nouvelle-Écosse, 21 novembre 1859 ; *Hongrois*, 29 février 1860, Nouvelle-Écosse, 205 victimes ; *North-Briton*, rade de Nantucket, 5 novembre 1861 ; *Norwégien*, 14 juin 1863 en rade de Terre-Neuve ; *Anglo-Saxon*, au large de Cap-Race Terre-Neuve, 237 victimes ; *Georgie*, Sable-Island, Nouvelle-Écosse ; *Bohémien*, cap Élisabeth, 22 février 1864 ; *Germania*, côte de Terre-Neuve, 6 août 1869 ; *Cléopâtre*, 7 août 1869, mêmes parages ; *Darien*, côte de la Nouvelle-Écosse, avril 1872 ; *Atlantic*, Maris-Rock, récif dépendant du banc de Terre-Neuve, 562 victimes, 1er avril 1873 ; *City of Washington*, Nouvelle-Écosse, 7 juillet 1873 ; *Missouri*, sur le Bahama, 1er octobre 1873.

Perdus en mer : *Helena-Sloman*, 1er juillet 1843 ; *New-York*, juin 1856.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 février 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Le métal à canon. — Nos lecteurs savent déjà que le métal proposé par M. Frémy comme particulièrement propre à la fabrication des canons est un intermédiaire entre le fer et l'acier trempant. Les proportions les plus convenables sont 1 partie d'acier pour 3 de fer, mais, comme le remarque l'auteur, on arrivera en les faisant varier, à produire tous les degrés de dureté que le service de l'artillerie pourrait demander ultérieurement aux métaux qui sont employés dans la confection des bouches à feu. Pour parvenir à cette conclusion, M. Frémy a dû faire parallèlement, en petit dans son laboratoire, et en grand dans plusieurs usines, un nombre incalculable d'expériences. Trouver les bonnes proportions était difficile ; mais bien plus difficile encore était d'assurer les moyens de reproduire à volonté un alliage déterminé. Rien en effet n'est moins défini que le fer commercial et l'acier ; c'est au point que souvent les mêmes ouvriers opérant dans les mêmes conditions générales et employant les mêmes minerais, obtiennent des résultats différents. Il a donc fallu au célèbre chimiste soumettre à un nouvel examen tout ce qui se rapporte à la fabrication et à la purification du fer et de l'acier. Grâce à la persévérance nécessaire dans de pareilles recherches, grâce surtout à cette méthode si sûre dont on retrouve la forte empreinte dans tous les travaux de M. Frémy, toutes les difficultés furent successivement vaincues, et qui voudra pourra maintenant fabriquer en quantité quelconque le véritable métal à canon. Toutefois le résultat que se proposait l'auteur n'est pas pour cela complétement atteint. Ce n'est pas de la chimie abstraite que fait aujourd'hui M. Frémy : la science à avancer ne le préoccupe pas seule ; la patrie meurtrie à venger est le but suprême de ses efforts. Le chimiste se souvient du membre du comité de défense. Il faut donc passer de la science pure à la pratique et pour cela, après avoir arraché à la nature son secret, il faut arracher au comité d'artillerie son appui... il faut plus encore que cette quasi-impossibilité : il faut obtenir que le comité consente à faire appel aux lumières de l'industrie privée. « Si l'on veut suivre une autre méthode, dit M. Frémy, se priver de la haute expérience de nos principaux fabricants d'acier et entrer dans toutes les lenteurs des commissions qui discutent sur la forme des pièces, avant d'avoir assuré la fabrication d'un bon métal à canon, on compromettra cette transformation de l'artillerie qui est attendue depuis si longtemps. » Et pendant que, trois années après la cruelle leçon dont la France saigne toujours, nous en sommes encore à hésiter quant à la réforme de notre matériel, nos ennemis accumulent chaque jour les perfectionnements nouveaux. « Dans l'usine Krupp, dit encore M. Frémy, rien n'est livré au hasard ; des chimistes analysent constamment les matières premières et les produits fabriqués ; l'élément scientifique et industriel est intimement lié à l'élément militaire ; des officiers d'artillerie sont attachés à la fabrication et en suivent tous les détails ; des sommes considérables sont consacrées à des expériences nouvelles faites sur les différents alliages qui peuvent convenir à la fabrication des bouches à feu ; chaque métal essayé *conserve en quelque sorte son dossier* qui indique sa composition chimique, ses avantages et ses inconvénients. Tous ces faits sont connus en France depuis longtemps ; en a-t-on tiré quelque profit ? a-t-on cherché à imiter ce qui se fait chez nos ennemis ? Hélas ! non ! Selon toute probabilité, c'est le contraire qui va avoir lieu ; c'est-à-dire que nous verrons les Prussiens profiter des découvertes de notre compatriote et les mettre en œuvre peut-être (qui sait ?) contre nous-mêmes !

Élection de correspondants. — Ce qui est différé n'est pas perdu. L'élection manquée lundi dernier, réussit complétement aujourd'hui à justifier ce proverbe. Il s'agit de nommer un correspondant, dans la section d'astronomie, pour remplacer M. Airy, passé associé étranger. Les votants étant au nombre de 48, M. Tisserant, le jeune directeur de l'observatoire de Toulouse, est élu par 25 voix, contre 23 données à M. Stéphan. Cela s'appelle une partie chaude, et le résultat ne peut pas être du goût de tout le monde. Au surplus, si vous voulez savoir l'opinion de M. Le Verrier, écoutez-le présenter un mémoire de M. Stéphan, relatif aux nébuleuses découvertes à l'observatoire de Marseille : « M. Stéphan, dit-il à peu près, est l'éminent directeur de l'observatoire de Marseille qui a conduit de la manière la plus brillante l'expédition de Malacca ; c'est à son retour qu'il a organisé l'observatoire qu'il dirige, où des découvertes très-considérables ont déjà été faites, et qui, le second de la France est un des principaux de l'Europe. » C'est une manière, comme on voit, de faire pénétrer le public dans le dernier comité secret. Nous en savons gré, pour notre part, à l'illustre astronome.

Annuaire du Bureau des longitudes. — Deuxième proverbe : Mieux vaut tard que jamais. C'est le 2 février que paraît l'*Annuaire du Bureau des longitudes pour* 1874. Cela vaut-il mieux que jamais ? — Nous nous plaisons d'ailleurs à rendre justice au vénérable M. Mathieu qui, en présentant le petit volume, convient de la meilleure grâce du monde « qu'il y a eu un peu de retard dans la publication. »

Greffe animale. — M. Legros, qui vient de mourir victime, à la fleur de l'âge, de son dévouement à la science, et M. Magitot, sont auteurs d'un travail que M. Robin dépose sur le bureau de l'Académie. Il s'agit de suivre séparément le développement des diverses parties qui composent la dent. Pour cela les auteurs enlèvent sur un jeune animal, un chien par exemple, le follicule dentaire, et le greffent sur un autre animal de même espèce, mais dans une position plus commode pour l'étude ; sur le dos par exemple. Le développement continue comme si l'organe était resté en place et toutes ses phases peuvent être suivies. Bien plus, avant de le greffer on peut séparer ses diverses parties pour les transplanter séparément et étudier leurs produits spéciaux. Par exemple, le bulbe dentaire donne

ainsi de l'ivoire absolument dépourvu d'émail. Au contraire l'organe de l'émail isolé n'a pas donné lieu à sa sécrétion accoutumée. Les expériences, au nombre de soixante-dix-huit, représentent un travail considérable.

Balance de précision. — Il sera agréable à certains de nos lecteurs d'apprendre que M. Deleuil fabrique maintenant une balance disposée de façon à recevoir les principaux appareils qu'on peut avoir à peser dans un laboratoire et dont les indications sont scrupuleusement exactes depuis 5 milligrammes jusqu'à 3 kilogrammes dans chaque plateau. M. Dumas accueille la présentation, faite par M. Desains, de cet instrument nouveau, comme un progrès considérable, et ne doute pas que l'habile fabricant ne soit récompensé par un grand succès.

Canal insecticide. — Il a déjà été parlé plusieurs fois ici du canal dérivé du Rhône, grâce auquel les cépages des cinq départements de l'Isère, du Rhône, de Vaucluse, du Var et de l'Hérault peuvent être inondés. M. Dumont fait à cet égard une lecture d'où nous extrayons quelques renseignements. L'an dernier le canal ne donnait que 45 mètres cubes d'eau par seconde; il en donne maintenant 60. Le canal, qui s'arrêtait à Montpellier, se prolonge jusqu'à Béziers. Actuellement 200,000 hectares sont irrigués et inondés, et l'auteur pense avoir assuré ainsi contre la ruine, des vignes représentant un revenu annuel de 300 millions de francs. La dépense totale ne s'élève qu'au tiers de ce revenu annuel. M. Dumont insiste sur ce fait que jusqu'ici la submersion hivernale a été le seul remède efficace contre le phylloxéra. Sans doute son emploi n'est pas possible partout, mais ce n'est pas une raison pour s'en priver là où on peut l'appliquer. De plus il faut remarquer que l'inondation artificielle et la présence du canal sont peut être de nature à modifier le climat des localités ainsi traitées, et il est fort possible qu'il en résulte des conditions défavorables aux phylloxéras, même des vignobles qui ne peuvent être atteints directement par l'eau.

STANISLAS MEUNIER.

MADAME MARY SOMERVILLE

Nous devons réparer une omission de nos journaux et revues scientifiques qui ont négligé de publier une notice nécrologique sur une femme si justement célèbre et à laquelle la science française doit en partie sa popularité de l'autre côté du détroit. Nous eussions tenu à réparer cet oubli dès notre première année, s'il nous avait été possible de nous procurer plus tôt l'excellent portrait qui reproduit fidèlement les traits de madame Somerville.

Madame Mary Somerville, Anglaise de naissance, est morte à Naples, en novembre 1872, à l'âge de 91 ans, et dans la pleine jouissance de ses facultés intellectuelles. Elle venait de donner une preuve étonnante de son assiduité au travail et de la variété de ses connaissances, en publiant sur les proto-organismes un ouvrage magistral en deux gros volumes, illustrés d'une multitude de planches d'une exécution parfaite. Ce beau monument scientifique, rédigé à l'âge de 89 et de 90 ans, suffirait pour immortaliser cette dame. Mais ce n'est point son seul titre de gloire; elle a laissé plusieurs autres ouvrages qui lui ont valu du gouvernement britannique une pension de 300 livres sterling.

Le premier, intitulé *Mécanisme des cieux*, fut rédigé en 1824 à la sollicitation de lord Brougham pour populariser en Angleterre l'*Exposition du système du monde* de La Place. L'auteur était déjà connue dans le monde savant par des expériences sur les propriétés magnétiques des rayons violets du spectre solaire. Les travaux de madame Somerville ont, sans aucun doute, exercé une grande influence sur Faraday, qui découvrit, bien des années plus tard, l'action exercée par le magnétisme sur le rayon lumineux qui traverse les milieux cristallins, c'est-à-dire l'effet inverse.



Mary Somerville.

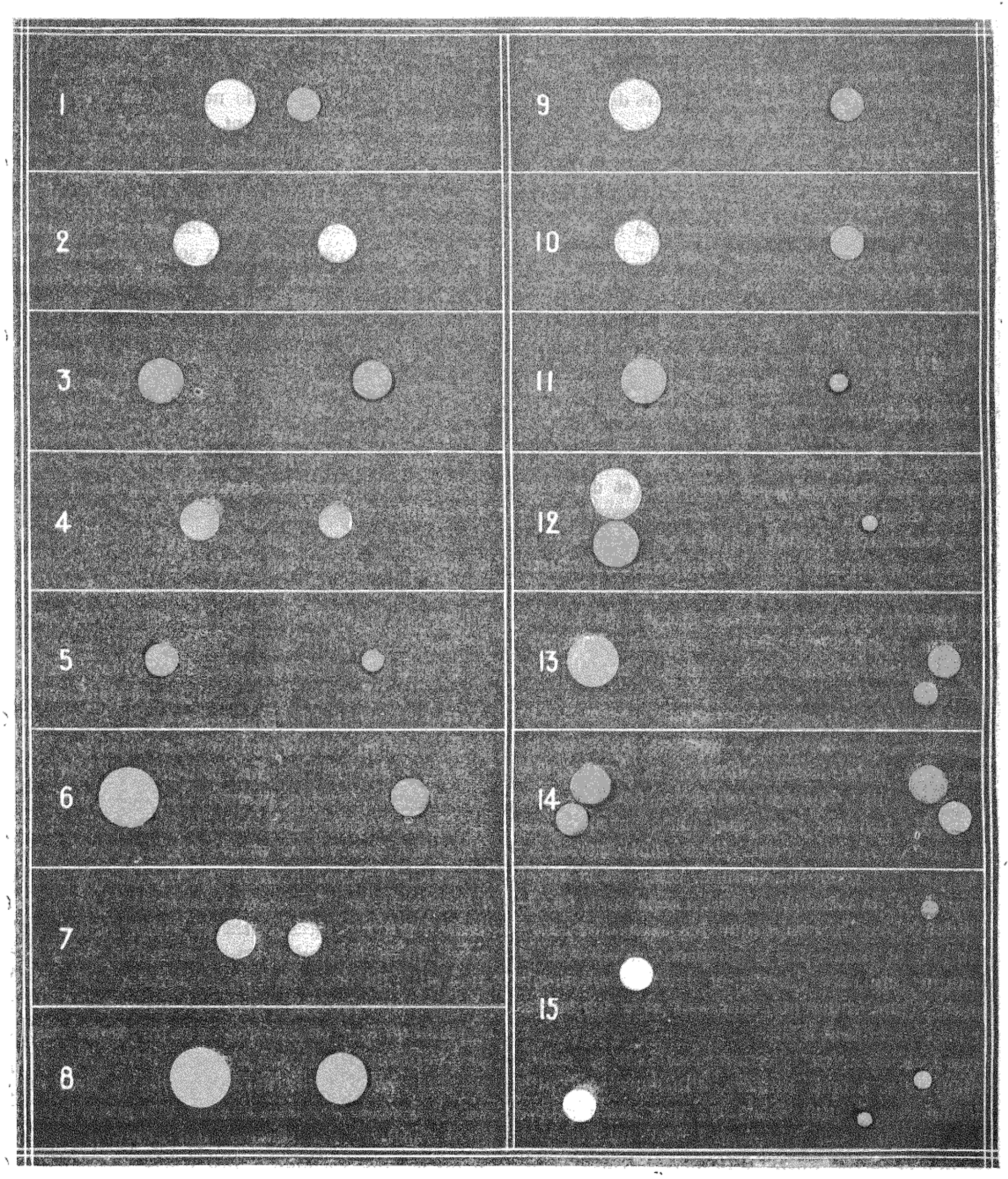
Cette femme illustre était fille de l'amiral Fairfax. Elle épousa dans sa jeunesse un officier de la marine russe, qu'elle perdit après une union assez courte. Elle se maria de nouveau vers 1816 avec le docteur Somerville, descendant d'une des familles françaises établies en Angleterre lors de la révocation de l'édit de Nantes. Le docteur Somerville mourut en 1860, après 44 ans de mariage; madame Somerville eut de son second mari plusieurs enfants qu'elle éleva de manière à prouver qu'une femme peut allier ses devoirs d'épouse et de mère avec les soins de sa profession scientifique ou littéraire. La Société astronomique de Londres a décidé qu'un buste en marbre de madame Somerville serait érigé dans le lieu de ses séances.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ FILS.

LES ÉTOILES DOUBLES

L'un des plus grandioses spectacles de l'astronomie sidérale nous est offert par les systèmes d'étoiles doubles, soleils jumeaux reliés l'un à l'autre par les liens de la gravitation universelle. Parmi ces étoiles simples scintillantes, que nous admirons à l'œil nu dans les nuits constellées, un grand nombre deviennent *doubles* lorsqu'on les observe dans une lunette. On distingue alors deux étoiles au lieu d'une seule. Si la lunette n'a qu'un faible grossissement, les deux étoiles paraissent se toucher ; mais elles s'écartent l'une de l'autre à mesure que le grossissement devient plus fort.



Étoiles multiples colorées.

1 ζ d'Hercule.
2 ξ Grande Ourse.
3 α Poissons.
4 61e Cygne.
5 62e Eridan.
6 ε Pégase.
7 49 Hévélius
8 γ Lion.
9 6 Scorpion.
10 70 Ophiuchus.
11 η Persée.
12 α Gémeaux (triple).
13 γ d'Andromède (triple).
14 ε Lyre (quadruple).
15 Quintuple de la Girafe.

Ces étoiles doubles sont en nombre considérable, et l'on en connaît déjà maintenant plus de sept mille. Il y en a de toutes les grandeurs, et de tous

les écartements. Tandis que plusieurs, comme ω du Lion ne peuvent être dédoublées que par les plus puissants télescopes, il en est d'autres, au contraire, comme Castor, qui se révèlent dans le champ de la plus petite lunette astronomique.

Lorsqu'on dirige un instrument vers une étoile, et qu'au lieu de cette seule étoile on en distingue une autre tout près d'elle, il n'est pas toujours certain que ce soit là véritablement une étoile double. En effet, l'espace infini est peuplé d'astres sans nombre, disséminés à toutes les profondeurs de l'immensité. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'en dirigeant une lunette vers une étoile quelconque, on en découvre une ou plusieurs autres plus petites, situées derrière elle, plus loin, et à une distance aussi grande et plus grande même au delà d'elle, que la distance qui la sépare de nous. De même que, dans une vaste plaine, deux arbres peuvent nous paraître se toucher, parce qu'ils se trouvent l'un devant l'autre dans notre perspective, quoiqu'ils soient en réalité extraordinairement éloignés ; de même dans l'espace céleste, deux étoiles peuvent se trouver sur le même rayon visuel et paraître se toucher, quoiqu'elles soient séparées l'une de l'autre par des abîmes. Ce sont là des couples d'étoiles qui sont purement optiques, et dus à la position de deux astres sur le même rayon visuel. Pour reconnaître si cette réunion n'est pas seulement apparente, mais réelle, il faut l'étudier avec attention.

La probabilité que le couple d'étoiles ainsi réunies sera réel, est d'autant plus grande, qu'elles seront plus rapprochées. Mais ce ne serait pas encore là une raison suffisante pour admettre la réalité du fait. Il faut l'observer attentivement, et pendant plusieurs années; si les deux étoiles sont véritablement associées, si elles forment un système, on reconnaît que la plus petite tourne autour de la plus grande, ou bien qu'elles tournent toutes les deux, si elles sont égales, autour d'un point mathématique central placé entre elles deux. Elles sont étroitement unies par l'attraction universelle. Elles ont la même destinée. Si la réunion n'était qu'apparente, on reconnaîtrait avec le temps que les deux astres ainsi fortuitement réunis par la perspective n'ont rien de commun l'un avec l'autre, et leurs mouvements propres, étant différents, finiraient avec les siècles par les séparer tout à fait.

Nos lecteurs savent que toute étoile est un soleil, brillant de sa propre lumière. Plusieurs sont plus volumineuses et plus éclatantes que notre propre soleil, quoiqu'il soit lui-même 1,300,000 fois plus gros que la terre. Ainsi, la lumière intrinsèque de l'étoile Alpha du Centaure est trois fois plus intense que celle de notre propre soleil ; autrement dit, si notre soleil était transporté à la distance qui nous sépare de cette étoile, il paraîtrait trois fois moins brillant qu'elle. Sirius est un soleil 192 fois plus lumineux que le nôtre, et 2,688 fois plus gros. Il y a des étoiles dont le volume ne dépasse pas celui de notre soleil. Il en est d'autres qui sont plus petites que lui. Ainsi l'immensité est peuplée de soleils de dimensions et d'éclats variés, disséminés dans toutes les provinces de la création.

Les étoiles doubles sont donc en réalité des groupes de deux soleils. Ces soleils gravitent l'un autour de l'autre, et il est bien probable, pour ne pas dire certain, qu'autour de chacun de ces foyers une famille de planètes est suspendue, comme la terre et ses sœurs du système solaire sont suspendues sur le réseau de l'attraction, de la lumière et de la chaleur de notre astre central, de notre père céleste. Les êtres inconnus qui habitent ces mondes lointains sont donc éclairés et chauffés par deux soleils au lieu d'un. Quelle imagination serait assez féconde pour deviner l'étonnante variété de phénomènes qui doit être produite dans les saisons, les jours et les nuits, par un pareil système de deux soleils alternatifs?

Les étoiles doubles, ou plus généralement encore les étoiles multiples sont des systèmes composés d'un très-petit nombre d'astres lumineux par eux-mêmes, véritables soleils que réunit le lien d'une gravitation réciproque, et qui exécutent leurs mouvements dans des courbes fermées. Avant que l'observation n'eût révélé leur existence, on ne connaissait de pareils mouvements que dans notre système solaire, où les planètes accomplissent aussi leurs révolutions dans des trajectoires limitées. On sut alors que la force d'attraction qui gouverne notre système, qui s'étend du Soleil à Neptune et même 28 fois plus loin, puisque l'attraction solaire agit encore, à 131,000 millions de kilomètres, sur la grande comète de 1680, la retient dans son orbite et la force à revenir ; on apprit, dis-je, que cette force règne aussi dans les autres mondes et gouverne les systèmes stellaires les plus éloignés.

Si, dans un couple stellaire, on considère l'une des deux étoiles, la plus brillante par exemple, comme étant en repos, et qu'on la prenne pour centre du mouvement de la seconde étoile, on peut conclure des observations et des calculs actuels que la courbe décrite par le compagnon autour de l'étoile centrale est une ellipse, dans laquelle le rayon vecteur décrit des aires égales en temps égaux. C'est ainsi, qu'en multipliant les mesures d'angle de position et de distance, on a pu s'assurer que les soleils de ces divers systèmes obéissent aux mêmes lois de gravitation que les planètes de notre propre monde. Il a fallu un demi-siècle d'efforts pour asseoir enfin ce grand résultat sur des bases solides ; mais aussi ce demi-siècle comptera comme une grande époque dans l'histoire des sciences qui s'élèvent jusqu'au point de vue cosmique. Des astres auxquels une vieille habitude a conservé le nom de *fixes*, quoiqu'ils ne soient ni *fixés*, ni même *immobiles* sur la voûte céleste, se sont mutuellement occultés sous nos yeux. La connaissance de ces systèmes partiels, où des mouvements s'accomplissent ainsi en dehors de toute influence extérieure, ouvre à la pensée un champ d'autant plus large, que déjà ces systèmes apparaissent, à leur tour, comme de simples détails,

dans le vaste ensemble des mouvements qui animent les espaces célestes.

Pour mesurer le mouvement du système d'une étoile double, on observe, avec la plus grande précision possible, la variation de la position d'une étoile par rapport à l'autre. Quand les deux étoiles diffèrent d'éclat (ce qui est le cas général) l'observation n'est pas très-difficile; on rapporte la situation de la plus petite à celle de la plus grande, comme si celle-ci restait immobile. Supposons, par exemple, qu'en une certaine année, on ait remarqué que la petite étoile était juste verticalement au-dessus de la grande. Quelques années plus tard, on constate qu'elle a changé de place, et se trouve un peu sur la droite. Plus tard encore, on remarque un déplacement considérable. Il arrive une époque où elle se trouve juste horizontalement à la droite de l'étoile principale. Puis, continuant de tourner dans le même sens, elle descend, et, marchant vers la gauche, arrive à se placer au-dessous. Après avoir accompli sa courbe inférieure, elle remonte, passe à gauche de sa brillante voisine et peu à peu revient vers la place où nous l'avons signalée en commençant.

Lorsqu'on a pu suivre ainsi la marche de l'étoile secondaire autour de l'étoile primaire, ou au moins une partie notable de cette marche, on connaît l'orbite apparente qu'elle décrit autour de ce foyer. L'observation est plus difficile si les deux composantes sont du même éclat, parce qu'on peut prendre l'une pour l'autre : l'appréciation est plus lente et plus délicate. Sur le nombre immense d'étoiles doubles, il n'y en a encore que quinze qui aient fourni des mesures suffisantes pour permettre de déterminer l'ellipse parcourue et la période de révolution.

Pour nous rendre compte de la nature de ces systèmes d'étoiles doubles, et apprécier comme elle le mérite cette branche de l'astronomie sidérale, il est nécessaire de prendre un exemple et de construire nous-mêmes l'une de ces orbites.

L'une des étoiles doubles qui se trouvent dans des circonstances favorables pour être exactement et définitivement déterminées, est l'étoile ζ (zéta) de la constellation d'Hercule. C'est une étoile de 3e grandeur, visible à l'œil nu. Au télescope, elle est double, formée d'une étoile jaunâtre de 3e grandeur et d'une étoile rouge de 6e.

Les observations de cette étoile double sont nombreuses, et on en a qui datent du siècle dernier. En les réunissant, les discutant et les comparant avec la position actuelle de ce couple dans le champ du télescope, je suis arrivé à pouvoir construire l'orbite apparente décrite par la seconde étoile autour de la première et déterminer avec exactitude le temps qu'elle emploie à faire sa révolution.

La position de l'étoile secondaire se détermine par l'angle qu'elle fait avec une ligne arbitraire prise comme origine pour compter. Ainsi supposons qu'on fasse traverser l'étoile principale par une ligne verticale et par une ligne horizontale. Supposons, d'autre part, que l'étoile soit au méridien et que la ligne verticale soit dirigée du nord au sud et la ligne horizontale de l'est à l'ouest, c'est par la position de l'étoile secondaire à gauche ou à droite de la ligne verticale, et au-dessus ou au-dessous de la ligne horizontale que l'on constate sa situation relativement à l'étoile principale.

La ligne menée de l'étoile principale vers le nord marque l'origine, c'est-à-dire 0 degré. Par conséquent, la ligne perpendiculaire menée à droite vers l'est marque le premier angle droit, ou 90 degrés; la ligne menée au sud, et qui n'est que le prolongement de la première, marque le 2e angle droit ou 180 degrés; enfin la ligne menée à l'ouest, et qui est le prolongement de la seconde, marque le 3e angle droit ou 270 degrés. On voit que si l'étoile secondaire est juste au nord de la principale, sa position est 0 degré. Si elle est juste à l'est, sa position est 90 degrés. Si elle est entre ces deux directions, sa position est de 45 degrés, etc.

Un appareil spécial, auquel on a donné le nom de micromètre, sert à prendre cet *angle de position* ainsi que la *distance* qui sépare les deux étoiles l'une de l'autre.

Appliquons cette méthode de mesure à l'étoile double que nous avons choisie pour exemple.

Dirigeons la lunette sur elle, et mesurons l'angle de position et la distance des deux étoiles. Nous trouvons que l'étoile secondaire est actuellement, en 1874, au sud de l'étoile principale et à droite de la ligne nord-sud ou 0°-180° (voy. la figure en plaçant *verticalement* cette ligne 0°-180° et le zéro en bas). L'étoile secondaire est en haut pendant ces années-ci, parcourant les positions où elle se trouvait déjà vers 1840. Comme nous comptons les angles en allant vers la droite et en faisant le tour, en passant par 90, 180 et 270, nous voyons que l'angle de position cherché est actuellement, en 1874, égal à 160 degrés environ.

Pour connaître le mouvement de cette étoile, cherchons quelle place on a constatée il y a dix ans, vingt ans et davantage, nous trouvons que :

En 1868,	l'angle était de	220	degrés;
en 1862,	—	0	—
en 1857,	—	60	—
en 1852,	—	84	—
en 1847,	—	111	—
en 1842,	—	145	—
en 1837,	—	175	—
en 1832,	—	220	—
en 1826,	—	23	—

Nous avons par là une première idée de sa révolution, puisque nous voyons que de 1832 à 1868 elle était revenue à peu près au même point. Pour déterminer aussi rigoureusement que possible la durée de cette révolution et la forme de son mouvement, il faut continuer ces recherches sans s'arrêter à ce petit nombre, relever toutes les mesures de positions et de distances qui ont été faites par les astronomes des différents pays, les discuter, afin de sentir quelles sont les plus sûres et les plus exactes, choisir de

préférence celles qui représentent les moyennes d'un plus grand nombre d'observations, et lorsqu'on possède un ensemble d'observations suffisant pour construire l'orbite, essayer celle qui répond le mieux à à cet ensemble.

L'étoile double ζ d'Hercule offre les meilleures conditions pour la solution du problème. En relevant toutes les observations et en plaçant l'étoile secondaire aux positions constatées, on ne tarde pas à reconnaître qu'elle se meut le long d'une ellipse. La figure qui se rapproche le plus de la réalité est naturellement celle qui passe par le plus grand nombre possible de positions observées. C'est celle que j'ai construite et que je reproduis ci-contre.

Elle est tracée à l'échelle de 30 millimètres pour une seconde d'arc, proportion exagérée afin d'assurer l'exactitude de la figure. En raison des erreurs inévitables d'observations, quoique celles-ci soient dues aux astronomes les plus habiles, les positions observées ne se rangent pas exactement le long de la courbe, mais oscillent de part et d'autre. La conformation des yeux, l'appréciation personnelle de chaque observateur, la construction des instruments apportent autant de causes d'erreur dans les mesures des différents astronomes, surtout quand ces mesures sont aussi délicates que celles-ci, car en réalité la distance entre les deux étoiles est comparable à l'épaisseur d'un cheveu, et il nous a fallu grossir cet intervalle comme par un microscope, ce qui exagère les erreurs d'observation.

Il résulte de cette étude que l'étoile secondaire tourne autour de l'étoile principale suivant une ellipse, qu'elle emploie 34 ans et 7 mois à parcourir.

J'ai fait les mêmes calculs pour d'autres étoiles doubles, et voici les périodes de révolutions conclues. Parmi les milliers d'étoiles doubles découvertes, il n'y en a qu'un petit nombre qui aient fourni les éléments suffisants pour être définitivement et exactement déterminées. Les voici, dans l'ordre progressif de la durée des révolutions.

	PÉRIODE DE RÉVOLULION
42ᵉ de la Chevelure de Bérénice. .	25 ans 6 mois.
ζ (zéta) d'Hercule.	34 — 7 —
η (bèta) de la Couronne..	41 — 5 —
ζ (zéta) de l'Écrevisse..	58 — 1 —
ξ (xi) de la Grande Ourse.	60 — 7 —
α (alpha) du Centaure.	77 — 11 —
ω (ôméga) du Lion.	82 — 6 —
70 Ophiuchus.	88 —
ξ (xi) du Bouvier.	117 —
γ (gamma) de la Vierge.	182 —
Castor.	252 —
σ (sigma) de la Couronne.	287 —
61ᵉ du Cygne.	457 —
μ (mu) du Bouvier..	650 —
γ (gamma) du Lion.	1200 —

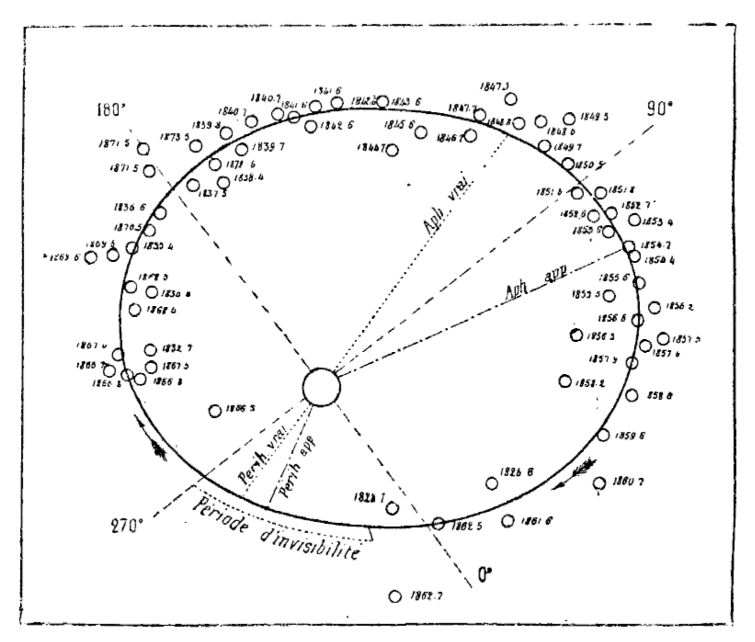
On voit qu'il y a une grande variété dans les orbites de ces lointains systèmes, la plus courte des périodes déterminées étant de 25 ans et demie, et la plus longue atteignant 1,200 ans. Il y en a certainement de plus considérables encore. Mais ce n'est pas tant la variété de ces durées, que celle de l'aspect de ces lointains soleils qui doit nous frapper. Ils sont ordinairement, nous l'avons dit, colorés de différentes nuances : quelle étrange singularité ne doivent-ils pas apporter dans l'illumination des mondes habités qui gravitent autour d'eux ! Pour nous former une idée du bizarre système d'illumination de ces univers lointains, supposons un instant, par exemple, qu'au lieu de la blanche source de toute lumière qui nous inonde, nous ayons un soleil bleu foncé : quel changement à vue aussitôt s'opère dans la nature ! Les nuages perdent leur blancheur argentée et l'or de leurs flocons, pour étendre sous le ciel une voûte plus sombre ; la nature entière se couvre d'une pénombre colorée ; les plus belles étoiles restent dans le ciel du jour ; les fleurs assombrissent l'éclat de leur brillante parure ; les campagnes se succèdent dans la brume jusqu'à l'horizon invisible ; un jour nouveau luit sous les cieux ; l'incarnat des joues fraîches efface son duvet naissant, les visages semblent vieillir, et l'humanité se demande, étonnée, l'explication d'une transformation si étrange. Nous connaissons si peu le fond des choses, nous tenons tant aux apparences, que l'Univers entier nous semble renouvelé par cette légère modification de la lumière solaire.

Que serait-ce si, au lieu d'un seul soleil indigo, suivant avec régularité son cours apparent, s'assurant les années et les jours par son unique domination, un second soleil venait soudain s'unir à lui, un soleil d'un rouge écarlate disputant sans cesse à son partenaire l'empire du monde des couleurs ? Imaginez-vous qu'à midi, au moment où notre soleil bleu étend sur la nature cette lumière pénombrale que nous venons de décrire, l'incendie d'un foyer resplendissant allume à l'orient ses flammes. Des silhouettes verdâtres se dressent soudain à travers la lumière diffuse ; et à l'opposite de chaque objet une traînée sombre vient couper la clarté bleue étendue sur le monde. Plus tard le soleil rouge monte, tandis que l'autre descend, et les objets sont colorés, à l'orient des rayons du rouge, à l'occident des rayons du bleu. Plus tard encore, un nouveau midi luit sur la terre, tandis qu'au couchant s'évanouit le premier soleil, et dès lors la nature s'embrase d'un feu rouge écarlate. Si nous passons à la nuit, à peine l'occident voit-il pâlir, comme de lointains feux de Bengale les derniers rayonnements de la pourpre solaire, qu'une aurore nouvelle fait apparaître à l'opposite les lueurs azurées du cyclope à l'œil bleu. L'imagination des poëtes, le caprice des peintres, créeront-ils sur la palette de la fantaisie un monde de lumière plus hardi que celui-ci ? La main folle de la chimère, jetant sur sa toile docile les éclats bizarres de sa volonté, édifiera-t-elle au hasard un édifice plus étonnant ? — Hegel a dit que « tout ce qui est réel est rationnel ; » et que « tout ce qui est rationnel est réel. » Cette pensée hardie n'exprime pas encore toute la vérité. Il y a bien des choses qui ne nous paraissent point rationnelles, et qui néanmoins existent en réalité dans l'une des créations sans nombre de l'infini qui nous entoure.

Ce que nous venons de dire à propos d'une terre éclairée par deux soleils de diverses couleurs, dont l'un serait bleu foncé et l'autre rouge écarlate, n'a rien d'imaginaire. Par une belle nuit calme et pure, prenez votre lunette et regardez dans Persée, ce héros sensible marchant en pleine voie lactée et tenant en main la tête de Méduse ; regardez, dis-je, l'étoile η : voilà notre monde de tout à l'heure. La grande étoile est d'un beau rouge, l'autre est d'un bleu sombre. A quelle distance ce monde étrange est-il situé? C'est ce que nul ne peut dire. On peut seulement affirmer qu'à raison de 77,000 lieues par seconde, la lumière met plus de cent ans à nous venir de là.

Mais ce monde n'est pas le seul de son genre. Celui de ν d'Ophiuchus lui ressemble à un tel point, qu'on pourrait facilement s'y tromper et les prendre l'un pour l'autre (à cette distance-là, ce serait, il est vrai, pardonnable). Seulement, dans le système d'Ophiuchus, le soleil bleu n'est pas aussi foncé que dans l'autre. Une étoile du Dragon ressemble beaucoup aux précédentes ; mais chez elle le grand soleil est d'un rouge plus foncé ; une autre du Taureau a son grand soleil rouge, son petit bleuâtre ; une autre encore, η d'Argo, a son grand soleil bleu et son petit rouge sombre.

Ainsi, voilà notre monde imaginaire réalisé en plusieurs endroits de l'espace. Et il y a, à n'en pas douter, des yeux humains qui là-bas contemplent chaque jour ces merveilles. Qui sait ? et la chose est très-probable, ils n'y font peut-être guère attention, et dès leur berceau habitués comme nous à la même vue, ils n'apprécient pas la valeur pittoresque de leur séjour. Ainsi sont faits les hommes : le nouveau, l'inattendu seul les touche; quant au naturel, il semble que ce soit là un état éternel, nécessaire, fortuit, de l'aveugle nature, qui ne mérite pas la peine d'être observé. Si les humains de là-bas venaient chez nous, tout en reconnaissant la simplicité de notre petit univers, ils ne manqueraient pas de l'observer avec surprise, et de s'étonner de notre indifférence.



Positions observées et orbite apparente de l'étoile double zéta d'Hercule.

Les systèmes binaires colorés ne se composent pas unanimement des soleils rouges et bleus que nous venons de dépeindre ; les moyens ne leur font pas défaut ; il en est ici comme dans l'universalité des productions de la nature : c'est à une source intarissable qu'elle a puisé pour la richesse et le luxe dont elle a décoré ses œuvres.

Voici par exemple le beau système de γ d'Andromède. Le grand soleil central est orangé, le petit qui gravite alentour est vert émeraude, et de plus il est double lui-même. Que résulte-t-il du mariage de ces deux couleurs, l'orange et l'émeraude ? N'est-ce pas là un assortiment plein de jeunesse — si cette métaphore est permise, — un grand et magnifique soleil orange au milieu du ciel ; puis deux émeraudes brillantes qui gracieusement viennent marier à l'or leurs reflets verts ?

Voici encore dans Hercule deux soleils rouge et vert ; dans la chevelure de Bérénice, l'un pâle, l'autre d'un vert limpide ; dans Cassiopée, le soleil rouge et le soleil vert : nouvelle série de nuances tendres et ravissantes.

Déjà nous avons décrit cet étonnant kaléidoscope dans nos *Merveilles célestes*. Pour changer la vue, il suffit de diriger notre lunette vers d'autres points

du ciel, et nous y trouverons plus de variété que dans tous les changements à vue que l'opticien peut produire sur l'écran d'une lanterne magique. Tels univers planétaires éclairés par deux soleils ont toute la série des couleurs renfermées au-dessous du bleu et ne connaissent point les nuances éclatantes de l'or et de la pourpre qui jettent tant de vivacité sur le monde. C'est dans cette catégorie que se trouvent placés certains systèmes situés dans les constellations d'Andromède, du Serpent, d'Ophiuchus, de la Chevelure de Bérénice, etc. Tels ne connaissent que des soleils rouges, comme une étoile double du Lion, par exemple. Tels autres systèmes sont voués au bleu et au jaune ou du moins sont éclairés par un soleil bleu et un soleil jaune qui ne leur donnent qu'une série limitée de nuances comprises dans les combinaisons de ces couleurs primitives; comme une étoile double de l'Eridan, dont l'une est couleur de paille et l'autre bleue; une du Bouvier, où la grande est jaune et la petite bleue verdâtre; une du Cygne, dont la petite est d'un bleu intense. Nous avons, d'un autre côté, les assortiments du rouge et du vert, comme on en voit dans Cassiopée, la Chevelure et Hercule.

Quelle variété de clarté deux soleils, l'un rouge et l'autre vert, l'un jaune et l'autre bleu, doivent répandre sur une planète qui circule autour de l'un ou de l'autre ! à quels charmants contrastes, à quelles magnifiques alternatives doivent donner lieu un jour rouge et un jour vert, succédant tour à tour à un jour blanc et aux ténèbres! Quelle nature est-ce là ! Quelle inimaginable beauté revêt d'une splendeur inconnue ces terres lointaines disséminées au fond des espaces sans fin ?

Si comme notre lune, qui gravite autour du globe, comme celles de Jupiter, de Saturne, qui réunissent leurs miroirs sur l'hémisphère obscur de ces mondes, les planètes invisibles qui se balancent là-bas sont entourées de satellites qui sans cesse les accompagnent, quel doit être l'aspect de ces lunes éclairées par plusieurs soleils? Cette lune qui se lève des montagnes lointaines est divisée en quartiers diversement colorés, l'un rouge, l'autre bleu; — cette autre n'offre qu'un croissant jaune; celle-là est dans son plein; elle est verte et paraît suspendue dans les cieux comme un immense fruit. Lune rubis, lune émeraude, lune opale; quels singuliers lustres! O nuits de la terre, qu'argente modestement notre lune solitaire, vous êtes bien belles, quand l'esprit calme et pensif vous contemple! mais qu'êtes vous à côté des nuits illuminées par ces lunes merveilleuses?

Et que sont les éclipses de soleil sur ces mondes? Soleils multiples, lunes multiples, à quels jeux infinis vos lumières mutuellement éclipsées ne doivent-elles pas donner naissance! Le soleil bleu et le soleil jaune se rapprochent; leur clarté combinée produit le vert sur les surfaces éclairées par tous deux, le jaune ou le bleu sur celles qui ne reçoivent qu'une lumière. Bientôt le jaune s'approche sous le bleu; déjà il entame son disque et le vert répandu sur le monde pâlit, pâlit, jusqu'au moment où il meurt, fondu dans l'or qui verse dans l'espace ses rayonnements cristallins. Une éclipse totale colore le monde en jaune ! Une éclipse annulaire montre une bague bleue autour d'une pièce d'or! Peu à peu, insensiblement le vert renaît et reprend son empire...

Ajoutons à ce phénomène celui qui se produirait si quelque lune venait au beau milieu de cette éclipse dorée couvrir le soleil jaune lui-même et plonger le monde dans l'obscurité, puis suivant la relation existant entre son mouvement et celui du soleil, continuer de le cacher après sa sortie du disque bleu et laisser alors la nature retomber sous le rideau d'une nouvelle couche azurée! Ajoutons encore..... mais non, c'est le trésor inépuisable de la nature; y plonger à pleines mains, c'est n'y rien prendre[1].

Tels sont ces lointains systèmes solaires, ces univers mystérieux, que l'œil perçant du télescope commence à saisir, et que le calcul astronomique commence à analyser. CAMILLE FLAMMARION.

—◇—

RELIEFS A PIÈCES MOBILES

DESTINÉS A L'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOMÉTRIE DESCRIPTIVE.

La géométrie descriptive est une des sciences les plus fécondes en applications. Elle sert à la construction des cartes géographiques, à l'art militaire pour le tracé des fortifications, en gnomonique, en mécanique usuelle, en topographie. Elle peut suppléer l'analyse mathématique et permet de trouver, par l'emploi de la règle et du compas, la solution des problèmes de l'espace. Elle apprend à l'artiste la distribution des ordres et des lois de la perspective. Enfin, des sciences appliquées de la plus haute importance, la charpente et la coupe des pierres, sont à la descriptive ce que l'arpentage est à la géométrie ordinaire.

Toutefois, toute personne ayant étudié la géométrie descriptive sait combien les premiers éléments de cette science présentent de difficultés. Il s'agit en effet de voir, d'après une épure tracée sur une feuille

[1] Pour donner à nos lecteurs une idée des colorations singulières et variées de ces lointains soleils, nous avons reproduit sur la planche ci-dessus un choix des principaux systèmes, d'après nos propres observations et celles de notre ami H. Barnout, astronome amateur, qui s'est adonné l'année dernière à la révision complète du catalogue de Struve résumé par Dien. L'échelle adoptée pour les distances des étoiles représentées sur cette planche est de $0^m,010$ pour 1 seconde. Nous avons dû cependant raccourcir cette échelle pour quelques groupes, dont les composantes sont très-écartées ainsi, les nos 5, 10, 12 et 13 sont représentés à une échelle deux fois plus petite, c'est-à-dire de $0^m,010$ pour 2 secondes; le no 6 à raison de $0^m,010$ pour 3 secondes; le no 14 à raison de $0^m,010$ pour 4 secondes, et le no 11 à raison de $0^m,001$ pour 1 seconde; autrement ces groupes seraient sortis de notre cadre. Les grandeurs des étoiles ont été représentées par des disques proportionnels.

plane, des figures ayant longueur, largeur et épaisseur. Or l'épure ne se propose pas, comme un tableau ou comme un dessin ordinaire, de produire sur l'œil la même impression que l'objet ; elle cherche plutôt à fournir les dimensions exactes de celui-ci en permettant les mesures par la règle et le compas. C'est donc un dessin au trait qui, en vue d'avantages particuliers, est établi d'après des règles purement conventionnelles. De façon que, pour revenir de cette abstraction à la réalité des choses, il faut forcément construire des reliefs à moins que l'on ne possède déjà cette faculté si précieuse *de voir dans l'espace*, qui ne s'acquiert qu'à la suite d'études persévérantes.

C'est pourquoi, depuis longtemps déjà, on a construit des collections de reliefs correspondant aux diverses épures du cours de description. Mais pour tirer quelque utilité d'un relief, il ne suffit pas de le voir de loin dans une vitrine ou sur la table d'un professeur. Il faut l'examiner de près, à loisir, le monter et le démonter soi-même, étudier successivement le relief et l'épure, et comparer.

La plupart des collections qui ont été publiées jusqu'ici sont encombrantes, coûtent cher et pour ces deux raisons ne peuvent être acquises que par les grandes institutions. Elles sont par suite peu profitables à l'enseignement.

On apprendra donc avec plaisir qu'un de nos plus habiles professeurs de mathématiques, M. A. Jullien, s'est proposé de construire une collection de reliefs qui à une exactitude irréprochable, allie un extrême bon marché. Grâce à la mobilité des pièces qui la composent, cette collection, quoique comprenant trente reliefs, tient tout entière dans une boîte moins volumineuse que beaucoup de dictionnaires, et qui prend facilement place dans un pupitre. Son prix est celui d'un traité de géométrie et l'on pourrait par conséquent lui prédire un succès complet, si ce succès n'était déjà obtenu. Les éditions succèdent rapidement aux éditions, et le débit ne faiblit pas. Le dessin que nous donnons ici représente le relief nº 25, destiné à faire comprendre les proportions qui se rapportent à l'angle de deux droites situées d'une manière quelconque dans l'espace. Un simple morceau de carton plié et retenu dans de petits supports en fils de fer constitue les deux plans rectangulaires de projection. Quelques fils représentent les lignes dont on étudie les propriétés et dont le carton porte les *traces*. Il suffit de retirer les supports pour que le carton puisse reprendre la forme plane et pour que le relief fasse place à une épure ordinaire.

Quelques professeurs prétendent que les reliefs, en faisant appel aux sens, rendent paresseuse l'intelligence et nuisent au développement des facultés déductives : « Nulle opinion, répond avec raison M. Jullien, nulle opinion peut-être n'est plus funeste à l'enseignement. L'appel aux sens ! Mais les sens sont de puissants auxiliaires dont le concours n'est pas à dédaigner. Font-ils autre chose que d'en appeler aux sens, les physiciens et les chimistes par leurs expériences, les géographes par leurs cartes, les géomètres par les figures dans le texte? Un relief n'est en définitive qu'une figure comme celle d'un livre ayant sur celle-ci l'avantage selon les uns, l'inconvénient selon les autres, de présenter la question avec plus de netteté. Certes, il faut arriver à voir dans l'espace sans le secours de reliefs ; mais pour le *débutant*, les premières leçons de descriptive sont d'une excessive difficulté, et pour parvenir à les comprendre, les professeurs dont il s'agit, aussi bien que les autres, ont dû faire appel à leurs sens et construire de véritables reliefs avec des livres, des crayons et des règles. Est-ce à dire qu'il faut laisser l'élève chercher, tâtonner, afin de développer chez lui l'esprit d'initiative ? Erreur ! Si vous voulez que votre élève avance, commencez par le mettre sur la voie dans les meilleures conditions possibles. Les sujets d'exercice ne lui manqueront pas. »

Les avantages de ces petites figures sont trop manifestes pour que nous croyions devoir y insister plus longuement ; nous nous contenterons d'ajouter que les adversaires de reliefs nous font l'effet de chefs d'ateliers qui, sous prétexte de les habituer à vaincre des difficultés, priveraient leurs apprentis de bons outils pour leur en donner de mauvais.

STANISLAS MEUNIER.

LA PHOTOGLYPTIE

Quand l'immortel auteur de *l'Astronomie populaire* aperçut pour la première fois une plaque daguerrienne, il ne trouva pas d'expressions assez vives pour peindre l'admiration que suscitait en son grand esprit l'apparition de la photographie naissante. Il faut relire les pages qu'Arago a écrites sur cet art à son berceau pour se représenter la puissance de son intuition prodigieuse, qui lui permet de décrire non-seulement le fait du présent, mais de parler des conséquences qui en dériveront dans l'avenir. S'il vivait encore, l'historien et l'apologiste de Daguerre, il ne manquerait pas de marquer du doigt cette transformation merveilleuse de la photographie que l'on nomme aujourd'hui *photoglyptie,* et dont le public est appelé à voir chaque jour les productions, sans soupçonner qu'il a sous les yeux une invention étonnante, qui a nécessité des travaux assidus, des observations innombrables, des miracles de persévérance et de ténacité.

Un grand nombre d'épreuves photographiques que nous voyons exposées actuellement chez les libraires et les papetiers, sont tirées à la presse, comme on le ferait pour des lithographies ou des gravures en taille douce, et le résultat du tirage est tout à fait semblable à l'épreuve photographique ordinaire, imprimée par l'action du soleil sur le papier sensibilisé.

La photoglyptie telle qu'elle existe, est née en Angleterre. C'est M. Woodbury, qui en est le véritable auteur ; toutefois le principe originel est dû à un Français, à un chercheur distingué, M. Poitevin, qui est sans contredit un des plus grands photographes des temps modernes. Ce savant émérite avait reconnu que la gélatine imbibée de bichromate de potasse a la propriété de devenir insoluble dans l'eau, même sous l'action de la chaleur, quand elle a subi l'action d'un rayon lumineux. On conçoit donc que si l'on place une mince lame de gélatine bichromatisée et imbibée de charbon, derrière un cliché négatif, la lumière agira sur la gélatine en traversant les parties claires du cliché, et qu'elle rendra insoluble dans l'eau les parties qui doivent représenter les ombres. Après l'insolation, l'eau dissout les parties de la plaque de gélatine non insolée, et les parties soumises à l'action de la lumière, devenues insolubles, sont persistantes et forment l'image que l'on veut reproduire. Cette réaction aussi simple que merveilleuse est la base de la photographie au charbon. Entre les mains de M. Woodbury elle a créé tout un art nouveau, comme nous allons le voir.

M. Goupil a acheté les procédés du savant anglais, et c'est à lui que l'on doit la première organisation d'un atelier photoglyptique; nous allons facilement faire comprendre les opérations qui s'y exécutent maintenant que nous en connaissons les bases fondamentales.

On prend un cliché négatif sur verre, représentant un objet quelconque, le tableau d'un de nos grands maîtres par exemple. On y applique une pellicule de gélatine imbibée de bichromate de potasse, et l'on place le tout dans un châssis-presse, que l'on expose au soleil, comme si l'on voulait obtenir une épreuve positive sur papier. Après une insolation de quinze à vingt minutes, le miracle est accompli. La pellicule de gélatine se serait tout à l'heure entièrement dissoute dans l'eau tiède ; maintenant, elle a subi une modification particulière : les parties touchées par la lumière, celles qui se trouvent sous les clairs du négatif, sont insolubles, et les rayons solaires ont agi avec une énergie d'autant plus grande qu'ils ont traversé une partie plus transparente du négatif : leur action est, en un mot, proportionnelle à l'opacité plus ou moins grande du cliché, opacité due aux ombres et au demi-clair. Après l'impression lumineuse, on transporte le châssis-presse dans une chambre noire, on détache délicatement la feuille de gélatine du cliché de verre contre lequel elle est adhérente ; on l'applique sur une plaque de verre enduite d'un vernis de caoutchouc, et on plonge le tout dans un récipient rempli d'eau tiède qui se renouvelle méthodiquement et qui dissout les portions de la feuille que la lumière n'a pas atteintes. Cette opération est assez longue et dure environ vingt-quatre heures. Passé ce temps on retire du bain la feuille de gélatine singulièrement amincie ; on la détache de son support de verre enduit de caoutchouc. Si on la regarde par transparence, on retrouve l'image fidèle du cliché; les ombres sont en creux, les parties claires forment saillie. En un mot, le cliché photographique est reproduit en relief.

On voit que jusqu'ici la méthode ne diffère pas sensiblement de celle de Poitevin, dont nous avons parlé précédemment. Mais le miracle va commencer. On sèche la feuille de gélatine, et on la transporte près d'une presse hydraulique puissante. On la pose d'abord sur une plaque d'acier cerclée de fer, puis on place au-dessous une lame de plomb allié d'antimoine. La feuille de gélatine, où le cliché est gravé en creux et en relief, se trouve entre deux surfaces métalliques ; l'une en acier, qui sert de support, l'autre en plomb, beaucoup plus mou. Dans ces conditions, elle est soumise à une pression formidable qui équivaut à un poids de plus de 300,000 kilogrammes. Cette feuille de gélatine, direz-vous, va être brisée, écrasée sous la pression.

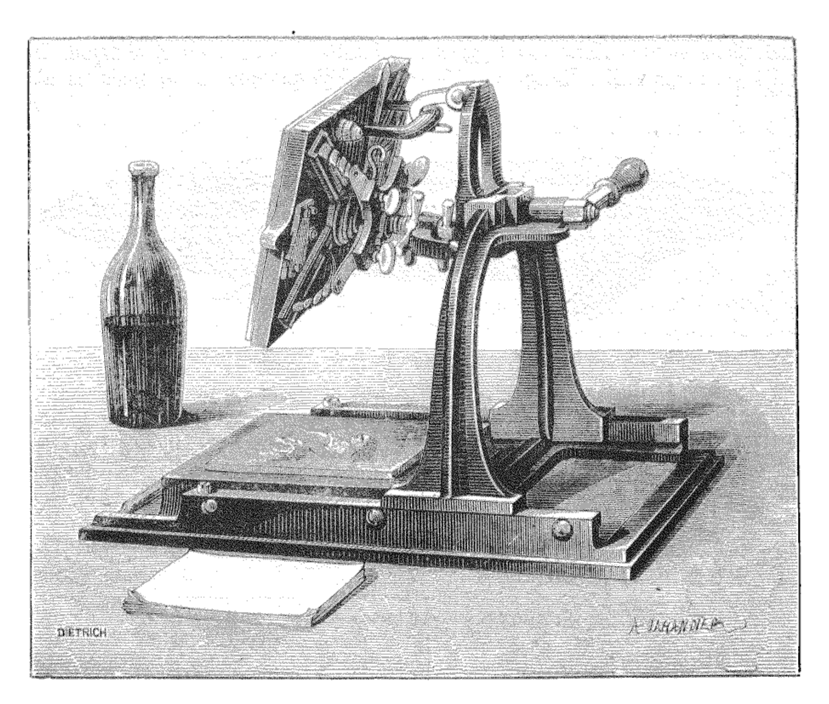
Nullement ; elle va agir à froid comme le coin de la monnaie qui frappe une pièce de cent sous ; quoique friable, elle est dure, résistante, plus dure que le plomb ; elle va pénétrer dans ce métal : ses reliefs vont s'y incruster. En effet, au sortir de la presse, la lame de plomb est enlevée, et l'on voit, non sans une véritable stupéfaction, quand on n'est pas encore initié à ce système, que la lame de gélatine y a creusé ses saillies. Le cliché primitif se trouve gravé sur la plaque de plomb ; le métal reproduit exactement les creux et les saillies de la feuille de gélatine.

La plaque de plomb est placée maintenant dans une

presse spéciale. On y verse une encre formée de gélatine et d'encre de Chine, colorée en sépia ; on y place une feuille de papier... l'ouvrier baisse son levier, puis le relève... il vous présente une épreuve qu'on jugerait être une photographie ordinaire, si l'on n'avait pas assisté aux détails de cette opération vraiment étonnante. La presse est mise en train ; en huit jours de temps, vous pourrez obtenir un tirage à 10,000 exemplaires.

Au lieu de tirer sur papier, il est possible de tirer sur verre et d'obtenir ces espèces de vitraux que vous avez certainement remarqués sur les boulevards. Les épreuves photoglyptiques sortant de la presse sont lavées dans un bain d'alun qui rend l'image insoluble et fixe ; elles sont séchées, découpées, collées sur des cartons et livrées au public.

M. Goupil n'est pas le seul à se servir de ce procédé ; M. Lemercier a également organisé un bel atelier photoglyptique où nous avons fait copier la presse que nous plaçons sous les yeux de nos lecteurs. Nous représentons la presse photoglyptique soulevée, avec l'encre grasse contenue dans une bouteille. Cette encre est très-épaisse et se verse sur le cliché métallique, où elle se répand à peu près comme la pâte servant



Presse photoglyptique, destinée au tirage des épreuves photographiques, reproduites en creux sur métal.

à faire des gauffres. Le tirage s'effectue sur des feuilles d'un papier assez épais.

La photoglyptie réussit difficilement encore le portrait d'après nature. Cependant un nouveau journal a tiré parti de cet art nouveau et donne les portraits de nos principaux artistes dramatiques dans d'assez bonnes conditions. La photoglyptie fournit des épreuves admirables de finesse pour la reproduction des tableaux, des gravures, etc. La nouvelle méthode a déjà répandu sur le marché une innombrable quantité d'épreuves, parmi lesquelles nous pourrions citer un grand nombre de reproductions de tableaux. Plusieurs tableaux ou dessins de nos maîtres ont été reproduits à 30,000 exemplaires et plus par la photoglyptie ; la photographie eût été impuissante à fournir un si grand nombre d'épreuves. Il ne nous semble pas utile d'insister sur l'importance de la nouvelle invention, tout le monde comprendra qu'elle doit être considérée comme la solution d'un grand problème. C'est une véritable révolution dans l'art photographique.

GASTON TISSANDIER.

UN FOSSILE VIVANT

LE CERATODUS FORSTERI.

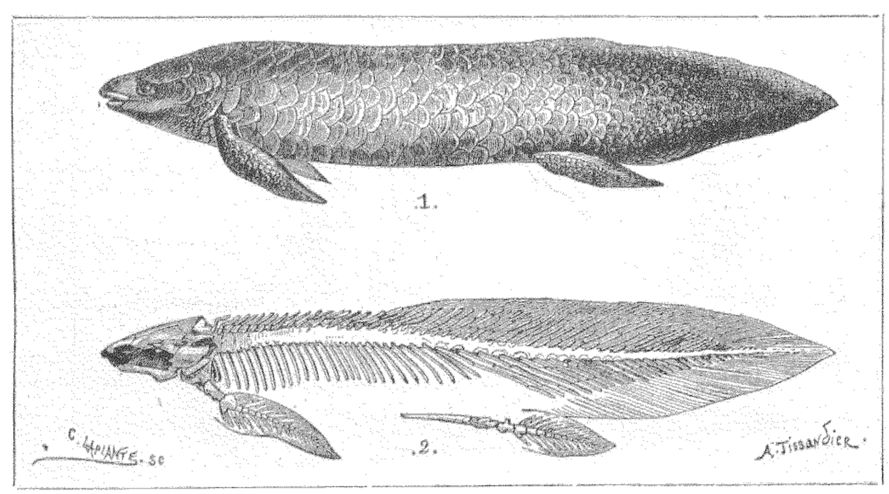
Natura non facit saltus. Au contraire, elle semble combler à dessein, par des organisations ambiguës, les hiatus qui paraissent exister entre chaque série parallèle des êtres qu'elle renferme. Un grand nombre d'exemples pourraient être rappelés ici de ces organismes-accolades, depuis l'ornithorhinque australien, quadrupède à bec d'oiseau, l'aptéryx néo-zélandais, oiseau à poil sans ailes, le ptérodactyle de Solenhofen, lézard aux ailes de chauve-souris, jusqu'au

lépidosiren actuel et au cératodus. Remarquons en outre que, plus nous avançons dans des recherches approfondies de la nature, plus se présentent à nous d'exemples de types extraordinaires.

Mais ce n'est pas tout. En se plaçant à un point de vue plus général encore, certaines régions du globe paraissent destinées à ces anomalies. Il est impossible de méconnaitre la curieuse disposition des êtres du continent australien et du rivage qui l'entoure, à revêtir ces caractères indéfinis ou anormaux qui signalent la plus singulière formation qui existe au monde. Si nous envisageons l'ensemble des recherches déjà accomplies en ce sens, nous sommes amenés à placer l'Amérique du Sud tout près du pays australien, comme richesse en types transitoires, tandis que notre vieille Europe est décidément la partie de la terre la plus pauvre sous ce rapport.

Le *Lepidosiren* est un exemple par lequel nous sommes obligés de passer pour arriver au *Ceratodus*. C'est un singulier animal, vivant, il y a une quarantaine d'années, dans les flaques d'eau et les fossés des environs de Bahia. Les habitants du pays lui donnaient le nom de *Caracurus*, et le connaissaient bien sous sa robe noirâtre marquée de taches blanches. Son corps allongé, couvert d'écailles, semble se terminer par une queue de poisson et se mouvoir au moyen de quatre nageoires placées à la partie inférieure. Mais est-ce un reptile? est-ce un poisson? Hyppocrate dit oui, et Galien dit non!...

En attendant, on l'a baptisé *Lepidosiren paradoxa*. C'est déjà quelque chose, mais ce n'est pas grand



Ceratodus forsteri. Longueur $1^m,20$.

chose! Paradoxal, oui; mais ensuite? Ce sont naturellement les Anglais qui se sont occupés de l'étudier; nous, nous sommes désintéressés de toutes recherches, puisque nous n'avons plus de chaire d'ichthyologie...

Enfin, M. Matterer l'a placé à côté du groupe des sirènes, dans la classe des Reptiles amphibiens; tandis que M. Owen en a voulu faire un groupe de la famille des Poissons, établissant le passage entre les reptiles et ceux-ci.

Mais, tandis que cette discussion et cette indécision s'accusaient, — et elles ne sont pas encore tranchées! — voilà qu'Agassiz établissait le genre *Ceratodus* pour un animal dont il avait trouvé des dents fossiles dans les couches de formation jurassique et triasique de plusieurs parties de l'Europe. Ces dents étaient souvent accompagnées des os du palais et des mâchoires dans lesquelles elles étaient implantées : elles sont caractéristiques par leur forme et ont donné à l'animal le nom sous lequel Agassiz l'a désigné. Or, voici qu'en 1870, un M. Forster trouve, en Australie, dans Wide-Bay, et seulement dans l'État de Queensland, un *Ceratodus vivant!*

Ce *Ceratodus forsteri*, voisin du Lepidosiren, encore vivant dans notre monde, type bien reconnaissable du Ceratodus fossile de la période triasique, abonde dans toutes les rivières australiennes du Nord; sa limite la plus boréale est, autant qu'on peut en juger à présent, le Burdekin et la rivière Marie au sud. C'est un animal qui atteint $1^m,20$ en longueur, sur 20 à 25 centimètres de grosseur en diamètre, et qui ne remonte pas plus haut que l'eau saumâtre; mais pendant la nuit, il quitte la rivière et sort parmi les joncs et les herbes sur les bas-fonds soumis à l'influence de la marée. Cette particularité a été très-facilement observée sur les bords de la rivière Marie où, par une nuit tranquille, on l'entend très-distinctement. Les aborigènes prennent beaucoup de ces poissons; les Européens de la localité leur donnent le nom de *têtes-plates :* « flat head ». Dans la rivière Fitzroy, au-dessus de Yamba et des chutes, il y a aussi un poisson que les sauvages appellent le *Barramundi*, qui est d'excellente qualité, pèse quelquefois vingt livres, mais ne descend pas à l'eau

saumâtre ni à la mer. Il est difficile de savoir exactement si le Barramundi du Fitzroy est le même que le Ceratodus forsteri, mais tout le fait supposer.

Dans les intestins de plusieurs spécimens on a trouvé les feuilles mâchées de diverses Myrtacées et de Graminées, et chez quelques-uns, quand la décomposition était assez avancée, ces matières perdaient leur couleur verte pour en acquérir une d'un noir absolu. La quantité que les intestins contenaient de cette nourriture était énorme, ce qui prouvait bien qu'on était en présence de la principale alimentation de l'animal. De même, à Bahia, le Lepidosiren se nourrissait de matière végétale, car on a trouvé dans le tube digestif d'un individu des débris de racines féculentes. Le Ceratodus renferme quelquefois certains débris de petites coquilles dans son estomac, mais tout fait présumer que ce sont celles qui rampent sur les feuilles, et qu'il mange avec elles par accident.

N'est-ce pas vraiment curieux de voir un poisson se hisser dans la prairie pour se nourrir de fleurs? Certes, l'imprévu est grand, et la nature seule sait nous réserver des surprises semblables ! Ce n'est pas assez de ressusciter pour nous un organisme inédit du temps passé, il faut aussi lui donner des mœurs aussi étranges que si nous voyions un bœuf vivre de proie ou un tigre de coquilles !

Il nous paraît superflu d'entrer dans de longs détails sur l'organisation du Ceratodus, quoique les faits curieux et anormaux n'y manquent point ; mais notre figure donnera une bonne idée de l'animal et de son squelette : c'est tout ce qu'il faut pour en avoir un aspect sommaire. Nous pouvons ajouter que c'est un poisson ganoïde, dont le corps tout entier est couvert d'écailles très-larges, toutes marquées, sur les parties découvertes, de belles stries concentriques. Ces écailles deviennent très-petites sur la queue et sur les opercules.

Ce serait une erreur de se figurer les nageoires et la queue terminées par des rayons semblables à ceux de nos poissons ordinaires : ces membres sont plutôt des sortes de moignons renfermant un axe central, lequel soutient ces sortes de palettes en fuseau, formées de peau et couvertes d'écailles. Il en est de même de la queue de l'animal.

Pour répondre aux besoins de respiration aérienne que nécessitent les organes du Ceratodus à la recherche de sa nourriture, il lui fallait un organe respiratoire spécial ; c'est ce qui a lieu. On peut comparer ses branchies à un poumon particulier sous-operculaire, poreux, dont l'organisme est très-compliqué, et dont les ramifications se répandent dans des cavités remplies de mucosité coagulée dont l'emploi n'est pas encore bien rigoureusement déterminé. L'opercule commence vers la région occipitale et descend jusque vers l'insertion des *palettes* pectorales, mais son ouverture est couverte non par une pièce osseuse, mais par une frange cutanée épaisse, revêtue de toutes petites écailles.

H. DE LA BLANCHÈRE.

LE GULF-STREAM

(Suite. — Voy. p. 154.)

Après avoir fait le tour du golfe du Mexique et passé entre Cuba et la pointe de la Floride, le Gulf-Stream pénètre dans le canal de Bahama, et, grossi par les eaux du grand courant équatorial, coule d'abord directement au nord, puis s'infléchit graduellement vers l'est, suivant la courbe du littoral américain et obéissant à l'action de la rotation terrestre. On sait qu'en conséquence du mouvement diurne du globe et de la différence de vitesse de rotation sur les divers parallèles, les courants dirigés vers le pôle dans notre hémisphère ont une déviation vers l'est, et les courants dirigés vers l'équateur une déviation inverse.

Par le travers du cap Hatteras, le Gulf-Stream est deux fois plus large qu'à la sortie du détroit de Bemini, mais sa profondeur n'est plus que de 200 mètres environ, et sa vitesse ne dépasse pas 5 kilomètres à l'heure. A la hauteur de New-York et du cap Cod, il cesse de suivre les côtes d'Amérique, et s'élance à travers l'Atlantique, déviant à l'est jusqu'au banc de Terre-Neuve, où, comme nous l'avons dit, il rencontre le courant polaire. Il se partage alors en deux branches distinctes, d'une énorme largeur, dont l'une, passant au nord de l'Irlande et de l'Angleterre, se prolonge en divers rameaux jusqu'au Spitzberg et à la Nouvelle-Zemble, tandis que l'autre, coulant vers le sud, va rejoindre le courant équatorial. Un des rameaux de cette dernière branche contourne le golfe de Gascogne où il forme le courant de Rennell, qui longe nos côtes océaniques, traverse la Manche et rentre dans le Gulf-Stream par le travers de l'Irlande. Le rameau qui continue à couler au sud-est suit les côtes d'Espagne et de Portugal, la côte d'Afrique jusqu'aux îles du cap Vert, où il se réunit et se confond avec le grand courant équatorial qui traverse l'Atlantique de l'est à l'ouest. Ainsi s'achève l'immense mouvement circulaire des eaux de l'Océan, au centre duquel, dans une région isolée de l'action des courants, se trouve la mer de Sargasse, vaste amas d'herbes marines, de varechs flottants, qui s'étend de l'espace triangulaire compris entre les Açores, les Canaries et les îles du cap Vert, jusqu'à l'archipel des Antilles, et du 17e au 38e degré de latitude nord, en deux masses séparées. M. Leps, capitaine de frégate, dans sa description de la mer de Sargasse[1], a prouvé que la plupart des plantes marines qui la forment peuvent se propager à la surface de l'eau. Il reste à savoir si ces plantes, comme le croyait Maury, ne proviennent pas en grande partie du golfe du Mexique, des écueils des Antilles et de la Floride, et ont été entraînées par le Gulf-Stream dans le remous où elles tournent sous l'influence des vents et des courants. Le prodigieux développe-

[1] *Annales hydrographiques*. 1857.

ment de la mer de Sargasse, l'abondance et l'épaisseur des masses d'herbes flottantes, surtout dans la partie qui se rapproche des côtes d'Afrique, doivent faire regarder comme probable leur formation sur place, dans des eaux relativement calmes, sans exclure l'apport dû au Gulf-Stream, constaté d'ailleurs par Agassiz dans l'expédition scientifique du *Hassler*, en 1871.

Dans une des très-instructives et utiles publications [1] qui résument les études du Comité météorologique de Londres, la carte générale des courants de l'Atlantique nord montre la direction des courants de surface, ainsi que leur vitesse moyenne pour chaque mois de l'année, en même temps que la température moyenne de l'eau à la surface de la mer pour la même période. Cette carte, que consulteront avec fruit les navigateurs et les savants, donne d'intéressants détails, que nous ne pouvons ici qu'indiquer, sur les variations de vitesse, de direction et de température du Gulf-Stream, ainsi que des autres grands courants de l'Atlantique nord, aux différentes époques de l'année. C'est par de semblables études que pourra s'établir une théorie générale des courants océaniques, déterminant les rapports du Gulf-Stream avec ces courants.

Les belles recherches du major Rennell, cité par Maury, ont montré l'influence exercée en certaines années par les variations des courants océaniques sur le climat des régions que ces courants baignent ou avoisinent. Ainsi le développement inaccoutumé du Gulf-Stream dû à une plus grande vitesse initiale, dont les causes ne sont pas encore bien connues, produit en France et dans le sud de l'Angleterre des hivers singulièrement chauds, pendant lesquels les vents d'ouest et de sud-ouest se succèdent presque sans intervalle, amenant des pluies excessives. Si les études plus complètes qui sont aujourd'hui poursuivies confirment cette observation, on arrivera probablement à constater l'accroissement de vitesse du Gulf-Stream lorsqu'il débouche du canal de la Floride. Or, comme le remarque justement Maury, le phénomène observé devant précéder de plusieurs semaines les modifications de climat produites par le développement exceptionnel du courant, dont les eaux, à partir de la Floride, ont 3,000 milles à parcourir avant d'atteindre nos côtes, on pourrait être prévenu de ces modifications assez à l'avance pour profiter de l'avertissement.

Les vitesses et les dimensions anormales des courants de la mer ont été observées dans d'autres parties du globe. Maury considère ces phénomènes comme des sortes d'efforts au moyen desquels l'Océan rentre au besoin dans ses conditions habituelles d'équilibre. Les soudaines débâcles de glaces, citées par les voyageurs des mers polaires, sont, très-probablement, la conséquence immédiate d'un phénomène de ce genre, comme peut l'être aussi, dans certaines latitudes, l'apparition éventuelle d'immenses *ice-bergs*.

En pénétrant dans les mers polaires, les branches du Gulf-Stream se changent quelquefois en courants sous-marins, dont on a constaté l'existence dans la mer de Baffin, à l'ouest du Groënland. Les navigateurs y ont rencontré des ice-bergs remontant du sud au nord, dans une direction contraire à celle du courant de surface. On sait que ces masses énormes de glace plongent à une grande profondeur dans l'eau, et doivent par suite y subir l'impulsion des contre-courants. Les observations faites sur la direction du courant polaire, de la Nouvelle-Zemble à l'Islande, indiquent également un cours sous-marin du Gulf-Stream dans ces parages.

« Les causes de formation du Gulf-Stream, a dit Maury, ont toujours embarrassé les savants, et, quoique les recherches et les observations modernes aient apporté quelques lumières sur ce sujet, rien de bien clair n'a encore été trouvé. » Aujourd'hui la somme de renseignements que l'on possède, grâce surtout aux études des officiers de marine et des hydrographes de l'Amérique et de l'Angleterre, ont permis de proposer des théories nouvelles et plus complètes des courants océaniques, mais aucune n'a encore été entièrement acceptée.

E. Margollé.

— La suite prochainement. —

[1] *Currents and surface temperature of the North Atlantic Ocean, from the equator to latitude 40° N. for each month of the year, with a general current chart* — Londres, 1872.

LES INFUSOIRES

On sait que la classe des infusoires est immense dans sa variété, autant que dans les moyens de sa reproduction. Cette dénomination d'*infusoires* est due aux circonstances dans lesquelles nous les voyons se reproduire. En effet, ils semblent être une émanation directe des décompositions végétales soumises à l'*infusion*. On sait peu de chose sur leur origine; les recherches entreprises par de patients investigateurs sur leur génération, ont cependant abouti à plusieurs observations importantes. On voit dans leur corps, des petits granules ronds gros ou petits, très-multipliés, qui occupent toute l'étendue de leur corps. On regarde ces corpuscules comme des œufs, appelés à jouer un rôle reproducteur (fig. 1).

Les infusoires ont aussi un mode de propagation fréquemment observé, qu'on nomme l'*enkystement*. Il se produit à l'intérieur du corps, par une sorte de sécrétion, un noyau qui n'est autre chose que l'animal futur; par l'induration de ce kyste, il finit par s'intégrer dans son propre cercueil. Dès que cette métamorphose commence, il perd graduellement sa vivacité, et finit par tomber dans un état léthargique. Ensuite, le corps se rompt en petites pelotes, d'où sortent des cellules, qui laissent échapper des infusoires rudimentaires, destinés à devenir semblables à leur procréateur.

Les infusoires occupent le dernier degré de l'échelle zoologique, et cependant on reconnaît, à première inspection, que dans cette classe si étendue, il existe une graduation très-caractéristique. Sans les considérer sous le rapport de la taille, nous en trouvons qui sont doués d'une organisation ayant certains rapports avec celles des poissons. Ainsi le *Corethra plumicornis* (fig. 2) possède une tête nettement détachée, un œsophage, des intestins et un système de circulation élémentaire.

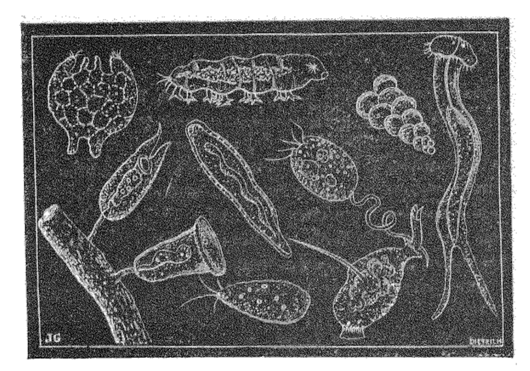


Fig. 1. — Infusoires divers.

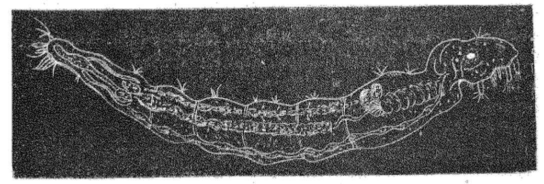


Fig. 2. — Infusoires d'organisation supérieure : *Corethra plumicornis.*

Ces représentants supérieurs du monde microscopique des eaux vivent pour leur propre compte ; ils n'ont pas la solidarité qui lie leurs congénères inférieurs. Si ceux-ci ne sont pas doués d'une organisation complexe, ils possèdent néanmoins une faculté de reproduction inverse de l'exiguité de leur taille. Ils ont aussi, autant que les infusoires organisés, la faculté de la *motilité* très-développée ; elle ne consiste pas en une reptation comme les infusoires compliqués, mais elle n'en est pas moins vive. Nous avons représenté dans la figure 3 certains mouvements qu'accomplissent les infusoires que l'on rencontre dans la plupart des infusions végétales naturelles. Les uns tourbillonnent avec une vitesse vertigineuse sous le champ du microscope ; les autres rampent méthodiquement, tantôt en ligne droite, tantôt suivant une courbe déterminée. Mais tous accomplissent leur évolution avec une régularité frappante.

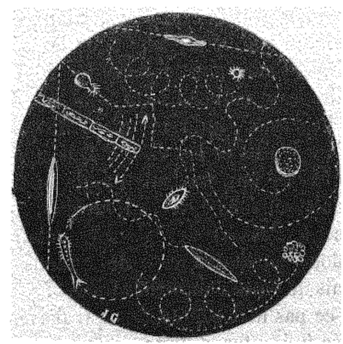


Fig. 3. — Infusoires rudimentaires doués de motilité.

Il y a même chez ceux qui ne paraissent qu'un point sous un très-fort grossissement, une force d'animalité moléculaire qui leur permet de tourbillonner avec une incroyable rapidité. On rencontre fréquemment dans les infusions végétales certains infusoires, offrant un curieux spectacle. Si le hasard amène sous l'œil de l'observateur des Vorticelles, on voit (fig. 4), autour d'un corps inerte, plusieurs masses pelotonnées, qui sont adhérentes par une queue rétractile ; à la moindre appréhension, au moindre trouble produit dans l'eau, elles se pelotonnent avec cette sorte d'appendice caudal.

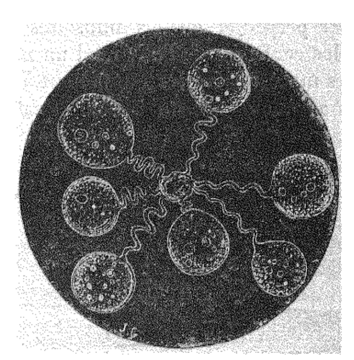


Fig. 4. — Vorticelles adhérentes à un noyau central par une queue rétractile.

On est frappé, dans les études microscopiques, de l'affinité qui existe entre le règne végétal et le règne animal. Si la motilité est un signe caractéristique de l'animalité, on pourrait supposer que certains sujets participent de l'un et de l'autre. Les Navicules et les Diatomées possèdent à une certaine période de leur existence une animation qui les a fait classer pendant longtemps parmi les infusoires. Suivant M. de

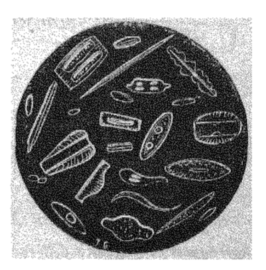


Fig. 5. — Diatomées et Navicules des eaux stagnantes.

Brébisson, cette animation serait due à un effet d'osmose et d'endosmose, à une effervescence de la croissance (fig. 5 et 6).

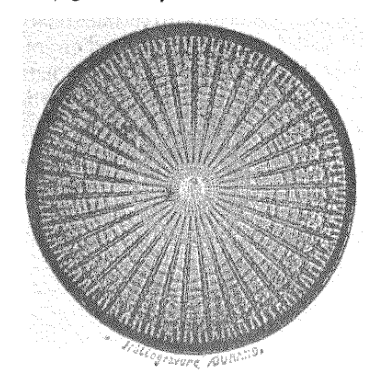


Fig. 6. — Diatomée. *Arachnoidiscus Ehrenbergii* × 300.

La plus petite expansion d'eau stagnante est un herbier perpétuel où les infusoires se confondent avec les conferves. Si l'on prend un mince fragment de ces mucosités vertes qui flottent à la surface, on verra au microscope un végétal aquatique parfaitement organisé. Ce sont de longs filaments membraneux, composés de tubulures soudées les unes aux

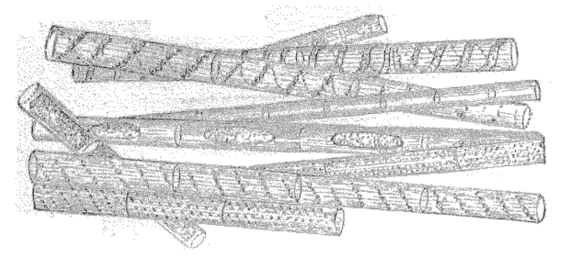


Fig. 7. — *Spirogyra* avec l'endochrome.

autres; autour, des ponctuations vertes sont disposées en hélice ou quelquefois agglomérées en paquets. Cette particularité leur a valu le nom de *Spirogyra* (fig. 7). La matière verte est l'*endochrome*, ou graine reproductrice. Souvent ces filaments sont

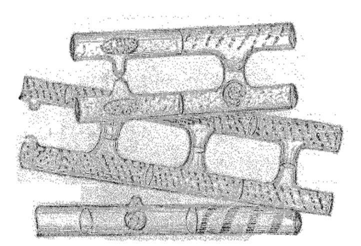


Fig. 8. — *Spirogyra* conjugués à différentes périodes de croissance.

reliés deux à deux au moyen d'un appendice cellulaire (fig. 8), enté à angle droit sur le milieu d'une cellule, ce qui leur donne un parallélisme scalariforme. Ainsi constitués, ces étranges représentants de la famille des algues atteignent de grandes longueurs, car on voit rarement les extrémités. Certains micrographes ont avancé qu'ils avaient vu des filaments d'une longueur de plus de deux mètres.

J. Girard.

CHRONIQUE

Décroissance de la mortalité à Londres. — La douceur exceptionnelle de la température se traduit par une diminution très-notable dans la mortalité de la métropole britannique. Jamais peut-être l'étroite liaison qui existe entre les incompréhensibles oscillations du thermomètre et les mille accidents qui compliquent les maladies mortelles ou les produisent, n'a été mis plus complétement en évidence que cette année. La température moyenne de la troisième semaine de janvier ayant été de 6° centigrades, la mortalité est descendue à 312 au-dessous de la moyenne, c'est-à-dire de près de 20 p. 100.

Nouveau câble transatlantique. — On nous annonce que bientôt on va commencer la pose d'un câble transatlantique de l'invention de M. Highton, lauréat de la Société des arts à Londres. Nous donnons, sous bénéfice d'inventaire, ce que l'on nous rapporte de merveilleux à ce propos. Un mille marin ne pèserait que 60 kilogrammes, cependant sa ténacité serait si grande, qu'il ne romprait dans l'eau que sous le poids d'une longueur de 20 milles; son enveloppe ne serait formée que de chanvre de Manille, sur lequel on prétend que l'eau de mer n'exerce aucune action. Les signaux employés seraient si sensibles, qu'on n'aurait besoin que de la dixième partie de la force électrique actuellement employée. Ils seraient de plus si rapides, que leur nombre pourrait être incalculable. Toujours d'après le *Graphic*, on pourrait réduire à un shelling le prix du message simple.

DAVID LIVINGSTONE

Où sont-elles, ces brillantes années du dix-huitième siècle, si glorieuses au point de vue de l'exploration terrestre, où nos grands capitaines, jaloux de voir le pavillon britannique flotter sur tous les océans du monde, savaient aussi porter dans les régions nouvelles, le drapeau national? Où sont les Bougainville et les Lapérouse, qui rivalisaient d'audace avec les Anson, les Wallis et les Cook? Qui opposerons-nous aujourd'hui aux navigateurs de la Norwége, des États-Unis, et même de l'Allemagne, que l'on voit s'élancer à l'assaut des glaciers polaires? Qui placerons-nous surtout à côté des grands explorateurs anglais du vaste continent africain?

Ne sont-ce pas là des questions qui doivent naturellement se présenter à notre esprit, au moment où vient de mourir un des plus illustres voyageurs modernes? Nous n'avons pas la prétention de les résoudre, mais nous croyons qu'il n'est pas inutile de mettre en relief, en les signalant, notre trop réelle infériorité géographique. Puisse l'exemple de la carrière du grand explorateur africain contribuer à ré-

veiller en France le goût superbe de l'aventure scientifique!

David Livingstone est le type le plus caractéristique du caractère britannique, amoureux du péril, ayant la soif de l'obstacle à vaincre, la ténacité à toute épreuve, la volonté inébranlable, la persévérance que rien ne relâche, la fierté nationale, l'amour de la patrie, élevé à la hauteur d'une religion. Cette grande foi n'est pas étrangère aux miracles de l'exploration britannique; relisez les récits de Speeke et de Livingstone, vous ne trouvez pas de pages où, dans les moments difficiles, ces âmes bien trempées ne se ravivent en quelque sorte au foyer de la patrie. Au-dessus de tout il y a, chez ces natures mâles et fortes, le bel orgueil du drapeau, qui, placé dans de telles mains, ne recule jamais, et avance toujours! Sentiments rares et élevés, qui peuvent faire sourire les sceptiques, mais d'où naissent cependant les grandes choses!

Livingstone est né vers 1816, à East-Kilbride, dans le comté de Lancastre. Son père tenait une petite école dans le voisinage d'Hamilton; jamais homme ne fut plus estimé, et plus estimable, jamais père de famille ne se montra plus capable d'élever un enfant et d'en faire un homme. De mœurs rigides, très-religieux, Neill Livingstone réussit à transmettre à son fils le respect des traditions de la famille, dont la devise était: « Sois honnête! »La famille des Livingstone, quoique pauvre, était en effet une des meilleures et des plus anciennes des Highlands.

Quelques-uns de ses ancêtres avaient été fervents catholiques, et l'un de ses aïeux mourut à Culloden en défendant la cause des Stuart. C'est au milieu du dix-huitième siècle que la famille Livingstone devint protestante.

Le jeune David Livingstone fut de bonne heure accoutumé au travail; il avait à peine dix ans qu'il fut placé comme ouvrier dans une grande manufacture de coton des environs de Glascow. Ses rares loisirs, il les employait à l'étude, et plus tard nous le voyons suivre à Glascow les cours de langues anciennes, de médecine et de théologie. Il se sentait la vocation du voyage: son seul but était de devenir missionnaire dans les pays étrangers.

A l'âge de seize ans, notre studieux ouvrier est déjà devenu un étudiant distingué; son goût pour la littérature classique le fait remarquer par ses maîtres, qu'il remplit d'étonnement en leur prouvant qu'en dehors du temps des cours, il a pu apprendre par cœur les œuvres entières de Virgile et d'Horace. David Livingstone ne tarde pas à recevoir du collége de médecins de Glascow le grade de licencié; travailleur infatigable, il s'adonne avec passion à la lecture des ouvrages de théologie et de sciences naturelles. Il se fait bientôt recevoir de la Société des missions de Londres, et songe d'abord à aller prêcher l'évangile en Chine. Mais la guerre qui vient d'éclater avec le Céleste Empire dirige ses regards vers d'autres régions. C'est du côté de l'Afrique méridionale qu'il va tenter la fortune, c'est vers le continent où il trouvera plus tard la gloire et la mort, qu'il se sent attiré comme vers le pôle mystérieux de sa destinée.

En 1840, il quitte le pays natal, le foyer paternel et s'embarque pour le Cap, où nous le voyons résider pendant plusieurs années, qu'il consacre à l'étude des idiomes africains. En 1843, il se retire dans la gracieuse vallée de Mabotsa, devenue le centre de l'influence religieuse qu'il exerce autour de lui. Il se prend d'amitié pour le révérend Moffat, dont il ne tarde pas à épouser la fille. Jamais un tel homme ne pouvait rencontrer une si digne compagne, pleine d'amour, de dévouement, comme d'intrépidité et de courage. Dès cette époque, le missionnaire vit avec sa femme au milieu des Béchuanas; il étudie leurs mœurs, s'y accommode bientôt, et prend part à plusieurs expéditions guerrières que ces populations belliqueuses entreprennent contre des nations voisines.

C'est seulement en 1849 que Livingstone résolut de s'avancer vers le nord de l'Afrique; dans son premier voyage, exécuté en compagnie de deux hommes intrépides, MM. Murray et Oswell, il suivit le Zouga et atteignit le lac Ngami, après avoir parcouru un espace de 300 milles. En 1851, Livingstone s'enfonce dans les régions inexplorées du Mekalolo, il traverse Sebitoane, la capitale de ce vaste pays, il pénètre peu à peu dans les terres, et ne tarde pas à s'extasier en présence des beautés que lui offrent les nouvelles contrées qu'il foule aux pieds! Des campagnes luxuriantes, arrosées de fleuves et de cours d'eau, un sol coupé de filons métalliques, des vallées riches et fécondes, de lacs innombrables, une population paisible, industrieuse, apparaissent aux yeux stupéfaits de l'explorateur, premier Européen qui ait contemplé ces merveilles nouvelles. Désormais Livingstone va marcher de découvertes en découvertes. En 1852, après des dangers effroyables, des fatigues inouïes, des efforts sans cesse renouvelés, l'explorateur atteint la côte occidentale de l'Afrique, et arrive à Saint-Paul-de-Loanda, station portugaise. Arrivé là, malgré son courage et son ardeur, il est contraint de s'arrêter; épuisé par les fatigues, il tombe gravement malade et pendant des mois entiers il lutte sans cesse contre une mort imminente.

La vie triomphe cependant, et peu à peu la santé renaît. Après de semblables tentatives, de si cruelles épreuves, Livingstone, sans songer un instant au repos, reprend de suite les grands projets; il a l'ambition de traverser le continent dans toute sa largeur au sud; il se met en marche, il part, il affronte tous les dangers, et finit enfin par réussir en arrivant en mai 1856, jusqu'à Quilimane, située sur la côte orientale!

Après cette magnifique pérégrination, Livingstone revient à Londres, chargé de découvertes et de documents nouveaux; il est acclamé partout, et il reçoit deux médailles d'or des Sociétés de géographie de Londres et de Paris. Cette première période de sa vie d'explorateur est bientôt résumée dans un magnifique ouvrage qui obtint un succès universel, et

qui fut traduit dans la plupart des langues européennes[1].

Livingstone, après avois mis la dernière main à ce véritable monument géographique, reprend le cours de ses voyages, et pendant plusieurs années successives il entreprend de nouvelles et magnifiques explorations dont celle du Zambèse restera comme une des plus remarquables ; des surprises inattendues attendent encore le voyageur, au milieu des nombreux affluents du grand fleuve, qui baigne une des plus riches et des plus curieuses contrées du globe[1]. Cette terre, si fertile, fut funeste au docteur Livingstone ; c'est là que, le 27 août 1862, il vit mourir entre ses bras sa femme infortunée, sa compagne si audacieuse et si forte, qui avait voulu partager la vie si terrible mais en même temps si belle de son mari.

Après un nouveau retour en Angleterre, Livingstone en 1864 fait de grands préparatifs pour une nouvelle expédition, où il a l'ambition de résoudre encore quelques-uns des grands problèmes géographiques du continent africain. Il quitte cette fois le sol natal pour n'y plus revenir!



David Livingstone. (D'après une photographie.)

On se rappelle trop bien les émotions que suscita, dans l'Europe entière, la fausse nouvelle de la mort de Livingstone en 1867, on a trop parlé, dans ces derniers temps, des récits authentiques que M. Stanley a publiés sur l'illustre explorateur, pour que nous insistions sur ces derniers épisodes d'une existence si étonnante et si glorieusement remplie.

La mort du grand explorateur est une perte immense pour la science. On ne rencontre pas en effet tous les jours de ces hommes d'élite qui, doués de toutes les vertus, ont en même temps tous les courages, qui possèdent une étonnante érudition, une science profonde, indispensable pour visiter avec fruit des pays nouveaux, et qui, ayant reçu en partage ces dons si rares, sont en outre animés de ce dévouement sublime qui les pousse vers les privations, les fatigues, les luttes, les périls et la mort, dans le seul but d'être utiles à la science et à l'humanité!

GASTON TISSANDIER.

[1] *Missionary travels and research in South Africa.* — London, 1857.

[1] *Narrative of an Expedition to the Zambesi and its tributaries.* — London, 1865.

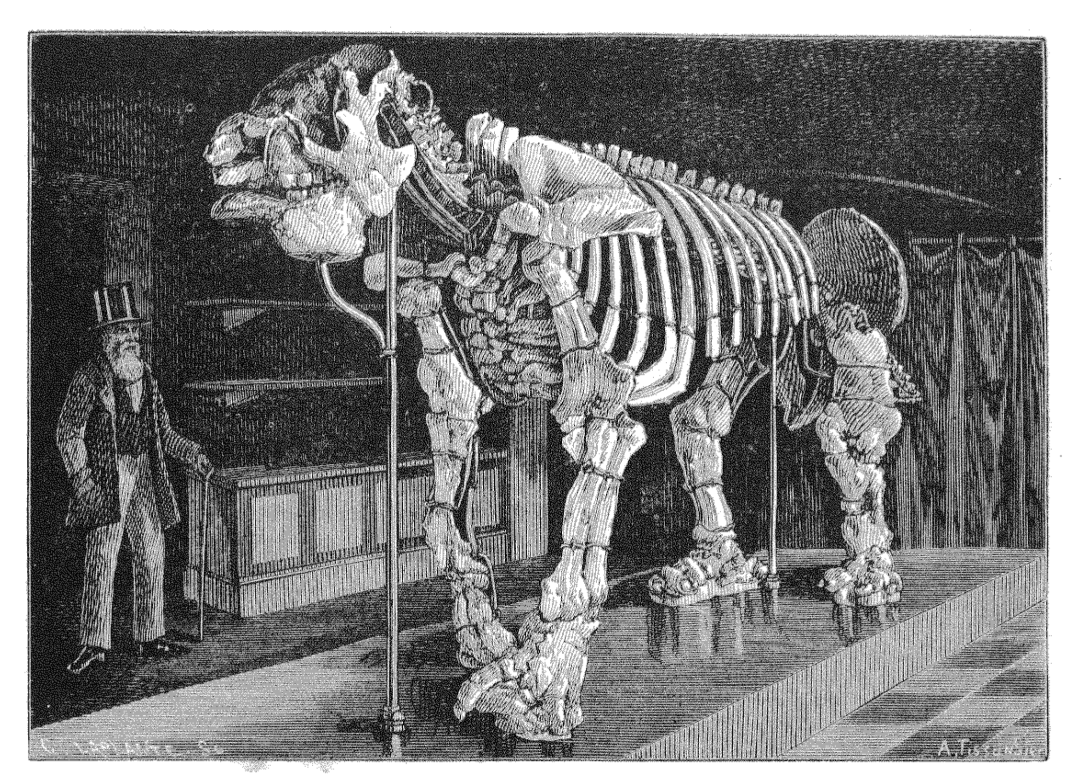
Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ FILS.

LA RECONSTRUCTION
D'UN SQUELETTE FOSSILE

On s'imaginerait difficilement, en voyant aujourd'hui tel qu'il apparaît, reconstitué dans son ensemble et se dressant dans son attitude naturelle, le magnifique et gigantesque squelette du mégathérium dont s'est enrichi le Muséum d'histoire naturelle [1], et dont nous donnons la figure entière, tout ce que la reconstruction ostéologique de cet animal a pu exiger de travail persévérant et de talent ; nous avons pensé que quelques détails à ce sujet ne seraient pas sans intérêt pour nos lecteurs.

Il importe d'abord que nous fassions connaître dans quel état se trouvent le plus souvent les squelettes fossiles quand on les retire de leurs gisements, et que l'on sache bien que les os qui ont dû séjourner pendant des siècles dans des matières terreuses ont à peu près perdu constamment jusqu'à la dernière trace de la matière organique qui constitue le moyen de cohésion de leurs molécules. Dans cette condition, c'est-à-dire, réduits à leurs éléments calcaires, ces os sont ordinairement recueillis en fragments désagrégés et friables ; après leur exhumation, la dessiccation et l'exposition y déterminent encore inévitablement de nouvelles brisures.



Vue d'ensemble du nouveau Mégathérium dans les galeries du Muséum

En sorte que lorsqu'on se propose de monter un squelette fossile, on a d'abord à se livrer à une besogne incroyablement laborieuse, qui consiste à trier les innombrables fragments plus ou moins mélangés, à les débarrasser de la gangue qui les recouvre, à chercher leurs places, et, enfin, à réunir, ressouder ceux qui vont ensemble, c'est-à-dire qui font partie d'un même os. Il ne reste plus après cela, pour leur donner un peu de solidité, qu'à imprégner d'une faible solution gélatineuse les différentes pièces osseuses reconstituées.

Il y a, comme on voit, dans les diverses manipulations que nous venons d'indiquer et qui ont pour objet la reconstruction des os, quelque chose qui rappelle exactement l'exercice du jeu de patience, mais ici le jeu exige non-seulement la persévérance la plus opiniâtre, mais encore des connaissances étendues en ostéologie comparée.

La restauration des os terminée, on passe à l'opération du montage, qui, pour les grands animaux tels que le mégathérium que nous avons ici particulièrement en vue, ne peut être bien réussi qu'à l'aide du concours d'un mécanicien habile.

Les différentes régions du squelette, bien disposées successivement dans leurs rapports naturels, selon l'attitude que l'on veut donner à l'animal, sont provisoirement soutenues par des échafaudages de

[1] Voy. la table de la première année : *le Mégathérium du Muséum.*

bois; le mécanicien, en prenant les plus grands soins de ne rien déranger, construit, pour maintenir chacun des os, des bracelets à charnières ou des colliers plus ou moins complets qui sont tous raccordés et ajustés sur six tiges principales, dont quatre supportent les membres et deux la colonne vertébrale.

La grande difficulté, dans ce travail extrêmement compliqué, consiste à dissimuler autant que possible les nombreux embranchements de fer et à réserver le moyen de pouvoir démonter aisément, au besoin, le squelette dans son ensemble ou dans quelques-unes de ses parties.

Ce sont là des dispositions qui sont rendues nécessaires, et pour les besoins possibles de l'étude, et pour obvier au défaut de consistance des os fossiles, qui ne peuvent être ni percés ni soutenus intérieurement par des tiges métalliques, et enfin, pour assurer la possibilité du déplacement d'un squelette colossal.

C'est vraiment quelque chose de curieux que de voir, lorsque l'animal est démonté, ce que l'on peut appeler le squelette de fer du mégathérium, avec toutes ses pièces si compliquées, si nombreuses et si bien exécutées pour se dérober à la vue lorsque les os sont remis en place.

Après avoir eu connaissance de ces détails, on ne sera pas surpris d'apprendre que le mégathérium, qui est aujourd'hui une des pièces les plus intéressantes et les plus remarquables de notre grand musée national, a été l'objet d'une dépense d'au moins 35,000 francs, dont quinze seulement pour le montage; mais l'argent employé au profit de la science n'est jamais à regretter et l'on ne peut qu'applaudir à un pareil emploi des fonds publics.

—◇—

LES ILES SOULOU

Un différent analogue à l'affaire du *Virginius* s'est dernièrement élevé entre l'Espagne et l'Allemagne. Des croiseurs espagnols ont saisi des bâtiments chargés de contrebande de guerre pour les îles Soulou et frétés par des Allemands établis aux Philippines. Si nous connaissons fort peu la géographie de notre propre pays, nous ignorons complétement celle de l'extrême Orient, il ne sera donc pas sans intérêt de donner quelques détails sur un archipel peu fréquenté des navigateurs et dont les Allemands en quête de colonies semblent avoir le dessein de s'emparer.

L'archipel des Soulou s'étend de l'extrémité S.-O. de Mindanao, la plus méridionale des Philippines, à l'extrémité N.-E. de Bornéo, entre 4 et 7° de latitude nord et 116 et 120° de longitude est. Ces îles, au nombre de cent vingt, d'après M. Domeny de Rienzi, qui les visita au commencement du siècle, forment une chaîne de 100 lieues de long sur 20 lieues de large. La plus grande est Bassilan qui a donné son nom au détroit, puis viennent Tawi-Tawi, Siboutou, Siassi, Tapoul, Pata, Pangoutaran, Cagayan, Dassaan, Gouham, les îles Ariston, du Tribun, etc. Cet archipel de formation madréporique et volcanique est très-boisé; parmi les essences qui garnissent les flancs des montagnes, on rencontre le tek, le sagoutier, le camphrier, le cocotier, le sandal, tandis que les plaines très-fertiles produisent le riz, le cacao, la canne à sucre, le coton ainsi que le raisin, les mangues, le lancoun, excellent fruit de la grosseur d'une noix, le bolona, qui a quelque rapport avec la prune et qui a l'apparence du coing, l'orange, l'ananas et la plupart des fruits tropicaux. Sur la terre, les chevaux, les bœufs, les chèvres, les daims, les singes, les porcs sauvages; dans la mer les cauris, les perles, la nacre, les tortues, et sur les rochers battus par les vagues ces nids de salanganes si recherchés par les Chinois, telles sont les principales productions de ces îles, dont la population est évaluée par les uns à 60,000 et par les autres à 200,000 habitants.

Un trop petit nombre d'observations a été fait sur les Soulouans pour qu'on soit bien fixé sur leur ethnographie. Cependant Dumont d'Urville, qui visita cet archipel en 1839, voit dans cette race un mélange de Bouguis, de Bissayas, de Malais et d'insulaires de Mindanao, réfugiés pour échapper au joug espagnol. Le caractère de ces peuples est mieux connu; de tout temps adonnés à la piraterie, ils montrent la plus insigne mauvaise foi dans les rares relations commerciales qu'ils entretiennent surtout avec les Espagnols et les Portugais; chez eux le vol, la perfidie, les guets-apens sont choses habituelles et les bâtiments qui relâchent à Soulou sont forcés de prendre les précautions les plus sévères contre les tentatives que les Soulouans ne manqueraient pas de faire, s'ils supposaient pouvoir réussir sans danger. Aussi le gouvernement espagnol est-il obligé d'entretenir un certain nombre de chaloupes canonnières qui font la police de l'archipel et courent sus à ces praos rapides, armés de petits canons de bronze qui se réunissent quatre ou cinq pour attaquer les bâtiments de commerce. A Soulou surnommée la Mecque orientale, règne sous le nom d'islamisme un matérialisme sensuel et grossier ou pour mieux dire une absence générale de religion; on y voit, en effet, les mosquées en ruines, le vin, les liqueurs et la viande de porc en honneur; quoique la polygamie soit hors d'usage, l'unique épouse est plus maltraitée que dans les pays étrangers à toute civilisation.

Chose étrange et contraire aux habitudes de l'Orient, pays d'absolutisme, le sultan n'a sur ses sujets qu'une puissance purement nominale, et son autorité n'est même pas suffisante pour faire respecter les traités qu'il a pu conclure avec les puissances étrangères. Le véritable pouvoir est entre les mains d'une sorte de conseil composé de quinze *Datous* ou nobles, tous parents plus ou moins proches du sultan, qui perçoivent les impôts et ne marchent qu'entourés de gardes. Leur méfiance réciproque, leurs titres à peu près égaux au pouvoir suprême, en les maintenant divisés, empêchent le renversement du sultan actuel. Quant à la capitale de ces

peuples qui porte le nom de Banoua, et que Dumont d'Urville surnomme l'Alger de la Malaisie, elle est située à l'embouchure d'une rivière qui se jette dans la mer au fond de la baie de Bewan. Toutes les maisons, bâties sur pilotis, sont reliées entre elles ou à la terre ferme par des ponts de planches que l'on retire à volonté afin de les isoler séparément ou par quartiers.

La ville est entourée d'une mauvaise muraille, formée de palissades de 10 à 12 pieds de haut, garnie de canons hors d'usage et qui s'appuie sur deux petits forts en assez piètre état. Les habitants, qui craignent toujours les représailles des nations européennes, ont assigné aux Chinois qui se sont établis en grand nombre dans la ville le quartier qui borde la mer et qui, en cas d'attaque, serait le plus exposé; ses maisons sont en outre séparées du reste de la ville par un canal.

Si l'histoire de l'archipel des Soulou est fort obscure, on sait seulement qu'il fit autrefois partie du royaume de Baujermassing à Bornéo, sous le nom de petit Bauger; ses relations avec les peuples européens sont un peu mieux connues. Au commencement du dix-septième siècle, les Espagnols tentèrent de s'en emparer et réunirent même à leur colonie des Philippines quelques-unes de ces îles; vers le milieu du siècle suivant, la conversion du sultan au catholicisme amena une révolte générale pendant laquelle il fut chassé. Les Espagnols, qui avaient pris fait et cause pour lui, entreprirent une série d'expéditions qui se terminèrent presque toutes d'une façon désastreuse. Les Anglais, qui avaient fondé à la même époque un établissement dans l'île de Balambangem, furent presque tous massacrés par les naturels. Durant cette période, les Soulouans avaient par leurs pirateries incessantes soulevé contre eux tous les peuples qui font le commerce dans cette partie des Indes : Hollandais, Anglais, Espagnols, Portugais; aussi lorsque le sultan vit arriver sur un bâtiment de la Compagnie des Indes le voyageur français Sonnerat, il lui fit des ouvertures pour obtenir le protectorat de la France et adopta le pavillon blanc qu'il entoura d'une bande noire et au milieu de ce champ d'argent il plaça de gueules la porte de la Mecque. Depuis cette époque, Dumont d'Urville en 1839, le commodore américain Wilkes en 1842, le contre-amiral Cecill en 1844, visitèrent cet archipel et en firent l'hydrographie; enfin, en 1848 et en 1851, le gouvernement espagnol châtia sévèrement ces pirates incorrigibles, s'empara de Soulou et proclama sa souveraineté sur l'archipel tout entier. En 1866, une ambassade du sultan vint demander au consul de Prusse, à Canton, la protection de son gouvernement contre la tyrannie espagnole, en échange de laquelle les Soulouans reconnaîtraient la suzeraineté de la Prusse et lui céderaient, pour y établir une colonie, une partie de leur territoire. Bien que n'ayant pas été ratifiée, croyons-nous, par le gouvernement de Berlin, cette convention n'en sert pas moins aujourd'hui de base aux réclamations du gouvernement prussien, qui vient d'envoyer de nouvelles forces navales dans les eaux des Philippines.

Gabriel Marcel.

LES RÉSERVOIRS DE MONTSOURIS

Quelles que soient encore, eu égard aux besoins actuels de la population, les lacunes du système de la distribution des eaux dans Paris, il faut reconnaître qu'il est peu de villes en Europe plus largement dotées que la nôtre.

Les chiffres qui suivent peuvent donner une idée, pour le présent, de nos ressources quotidiennes en eaux de diverses origines :

Eau de l'Ourcq.	160 à 180,000 m. c.
Eau de la Marne	43,000 —
Eau de Seine.	86,400 —
Eau des sources de Belleville et des Prés-Saint-Gervais.	200 —
Eau d'Arcueil	1,500 —
Eau de la Dhuis	20,000 —
Eau du puits artés. de Grenelle.	400 —
Id. id. de Passy. .	7,000 —
Total. . . .	338,500 m. c.

Les chiffres portés ci-dessus étant, pour la plupart, des maxima, l'on doit, si l'on veut rester dans la réalité des faits, n'évaluer les quantités d'eau disponibles chaque jour qu'à 300,000 mètres cubes; encore la consommation effective ne s'élève-t-elle qu'à 260 ou 280,000 mètres cubes, soit 280 millions de litres. Mais un prochain avenir verra les ressources hydrauliques de la ville de Paris très-notablement augmentées. La Dhuis ne donne aujourd'hui que la moitié du volume sur lequel on a compté, soit 20,000 mètres cubes. Lorsqu'on aura réuni à son débit actuel les sources que la ville possède dans des vallées très-voisines, le volume obtenu sera de 40 millions de litres par vingt-quatre heures. D'un autre côté, la Vanne, dont les eaux vont être bientôt amenées dans la capitale, n'ajoutera pas moins de 100 millions de litres à ces ressources. La quantité totale des eaux de distribution sera alors portée à 420 millions de litres par jour, élevant ainsi à 210 litres par tête une consommation calculée aujourd'hui sur le pied de 140 litres. Mais ce n'est guère qu'à la fin de l'année prochaine que ces chiffres seront atteints, car les grands réservoirs de Montsouris, actuellement en construction, ne seront pas achevés avant cette époque. Les travaux, cependant, sont assez avancés aujourd'hui pour que l'on puisse avoir une idée de cette œuvre grandiose, qui sera une des merveilles du Paris moderne.

Les grands travaux hydrauliques auxquels servira pour ainsi dire de couronnement la dérivation de la Vanne, ont eu pour but de donner aux Parisiens de l'eau de source, eau très-pure, choisie avec discer-

nement, captée à l'endroit même où elle sort de terre, et tenue par conséquent à l'abri de toute influence pernicieuse. La source de la Dhuis a été prise à Pargny, dans le département de l'Aisne; les sources de la Vanne, rivière qui sort du département de l'Aube pour aller tomber dans l'Yonne près de Sens, étaient plus nombreuses; on en compte jusqu'à onze : la Bouillarde, Armentières, Bime-de-Cerilly, Flacy, Chigy, le Maroy, Saint-Philibert, Malhortie, Caprais-Roy, Theil et Noé. Située à 173 kilomètres 83 mètres de Paris, à une altitude qui permettrait à ses eaux d'arriver, par une pente naturelle, sur un des points culminants de Paris, la Vanne a emprunté, sur une partie de son parcours, l'aqueduc d'Arcueil pour parvenir jusqu'à nous; l'on a très-habilement profité du monument de Jacques de Brosse pour appuyer l'immense édifice qui nous amène les sources de la Champagne. Le canal qui les guide franchit les fortifications sur un petit pont construit pour le supporter, et l'eau aboutit enfin, par une conduite en fonte de $1^m,10$ de diamètre, débitant 1 mètre cube par seconde, dans une bâche d'où elle se déversera dans les réservoirs.

Ceux-ci seront au nombre de quatre, deux à l'étage inférieur, deux à l'étage supérieur ; ils constituent les compartiments d'un vaste édifice dont la moitié à peine est élevée, et des dispositions particulières permettront de les faire communiquer soit deux à deux, soit tous ensemble, suivant les besoins du service, les nécessités des réparations, des nettoyages, etc.

Grâce à l'obligeance de M. Belgrand, directeur du service des eaux de la ville de Paris, nous avons pu visiter l'étage inférieur du réservoir, ou plutôt la moitié de cet étage, car il y aura un autre compartiment semblable, dont la construction n'est pas encore commencée.

Aucune comparaison ne pourrait servir à rendre compte de l'impression étrange que l'on éprouve en pénétrant dans ces immenses souterrains. L'œil est quelque temps avant de se faire à l'obscurité relative qui règne en ces lieux où les pas mal assurés ne s'avancent qu'avec précaution. Au loin brillent avec un éclat presque blessant d'abord, et qui ajoute même à l'incertitude de la vision, de grands soupiraux semi-circulaires, placés à une hauteur encore difficile à apprécier. Peu à peu, cependant, les ombres s'éclairent, le pied s'assure, et, au détour d'un pilier, se révèle presque subitement le spectacle fantastique dont la planche ci-contre donne l'aspect saisissant. Ces longues rangées de piliers en rocailles, se profilant de tous côtés sous les rayons blafards d'une lumière étrange, ces ombres qui s'entrecroisent en tous sens sur un sol sablonneux et semé de débris, ces voûtes hautes et étroites, sous lesquelles retentissent au loin, dans les profondeurs de la nuit, des voix et des bruits indistincts, les coups et les efforts de mystérieux travailleurs, tout concourt à former un ensemble empreint d'une sorte de poésie bizarre, à l'influence de laquelle il est difficile de se soustraire entièrement.

Mais ces impressions singulières ne nous empêchent pas d'examiner au point de vue pratique l'intérieur de cette vaste enceinte. L'extérieur du monument, il n'en faut point parler: il offrira l'aspect d'une masse énorme, aux murs nus, percés de quelques rares ouvertures, et ne constituera, pour le quartier peu favorisé où il s'élève, rien moins qu'un embellissement.

Le sol sur lequel nous marchons est celui que recouvriront les eaux, lorsqu'elles viendront noyer ces longues avenues et baigner, jusqu'à une hauteur de $5^m,50$ les élégants piliers qui se dressent de toutes parts. Ce sol, comme les piliers, comme les murs, comme les voûtes de ce réservoir inférieur, est en pierres meulières et ciment hydraulique dit de Vassy, dont les éléments essentiels sont la chaux, la silice et l'alumine, avec une petite quantité de fer et de magnésie. L'aspect rocailleux des piliers et des murs, qui donne, grâce aux jeux de la lumière, quelque chose de si pittoresque à cet étrange séjour, ne tardera pas à disparaître sous une couche de ciment d'une épaisseur variable : 90 à 100,000 mètres carrés d'enduit de 3 cent. pour tenir l'eau, sur les parois et sur le sol; 60,000 mètres carrés d'enduits intérieurs, plus minces, de 55 millim. à 1 cent., destinés à conserver les piliers et autres parties sur lesquels ne s'exercera pas aussi énergiquement la poussée de l'eau.

Nous avons dit qu'il n'y avait encore qu'un seul compartiment d'édifié, celui où nous avons pénétré. Il est d'une surface de près de 2 hectares ; l'on y compte 900 piliers, disposés en 30 rangées égales, à une distance de 4 mètres d'axe en axe. Ces robustes supports, destinés à résister au poids du compartiment supérieur, où seront emmagasinés jusqu'à 50,000 mètres cubes d'eau, ont à la base $1^m,07$ de côté; puis ils vont s'effilant jusqu'à la hauteur de $5^m,80$, où commencent les voûtes d'arête qui les unissent tous en un système élégant, d'une solidité à toute épreuve. Chacune de ces colonnes a 30 cent. de fondation et se dresse à 30 mètres au-dessus des catacombes, où l'on a fait, bien entendu, tous les travaux de consolidation nécessaires.

A l'étage supérieur se trouvera un égal nombre de piliers, qui seront pour ainsi dire les prolongements des piliers inférieurs; seulement, cet étage sera moins élevé que l'autre ; ses colonnes, qui n'auront pas besoin d'être aussi fortes, supporteront des voûtes également plus légères que celles des substructions, et bâties simplement en briquettes. Le tout sera recouvert d'une maçonnerie plus ou moins épaisse pour servir de toit.

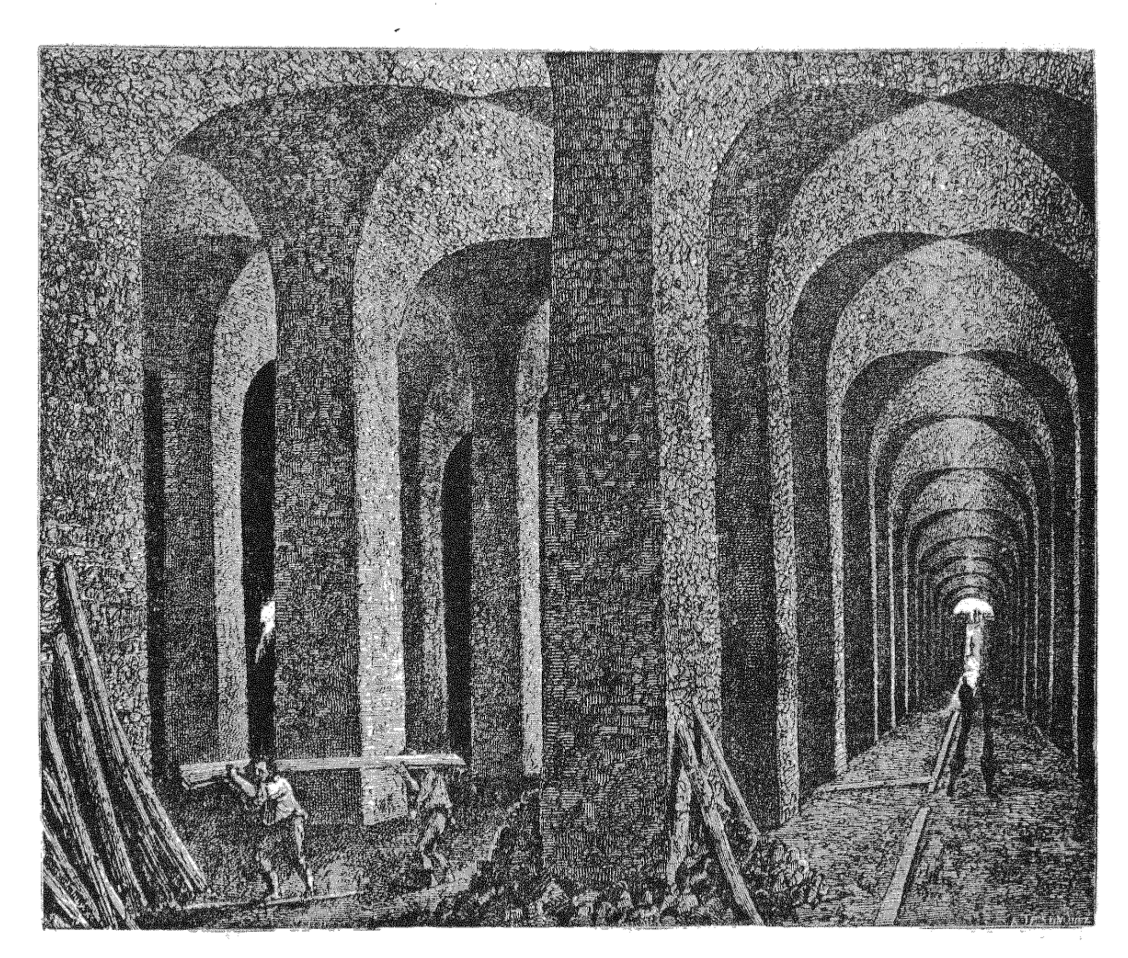
Ces quelques détails permettent de juger de l'importance de l'œuvre. La construction a dû être poursuivie avec des soins tout exceptionnels et dotée d'une puissance de résistance énorme ; les murs de contrefort ont $2^m,80$ à la base, et l'on calcule qu'il entrera dans l'édifice entier environ 75,000 mètres cubes de maçonnerie en meulière. La dépense totale s'élèvera, y compris l'achat des terrains, entre 5 et 6

millions ; quand on songe que l'étage supérieur contiendra 100,000 mètres cubes d'eau, et l'étage inférieur 200,000, ce qui porterait à 20 fr. seulement le mètre cube d'eau emmagasinée, on voit combien est économique cette grande entreprise, au premier abord si coûteuse : dans des réservoirs plus petits, l'eau revient parfois à 50 fr. le mètre.

Commencés en 1869, les travaux ont été interrompus pendant la guerre et repris vers la fin de 1872 ; on pense qu'ils seront achevés dans les derniers mois de 1875.

Voilà, pour le contenant ; disons un mot du contenu.

L'eau de la Vanne est dépourvue de sulfate de chaux ; elle est pure, limpide et fraîche en toute saison, et renferme seulement en suspension de très-faibles quantités de substances inorganiques excessivement ténues. Son titre hydrotimétrique varie de



Le grand réservoir de Montsouris.

17°,40 à 20°, ce qui la rend propre à tous les usages, particulièrement à la consommation alimentaire.

Elle sera reçue, comme nous l'avons dit, dans une grande bâche installée dans un petit bâtiment appuyé à la face méridionale des réservoirs, où seront également installés les services municipaux. De la bâche, elle passera, grâce à diverses dispositions de fontaineries dans le détail desquelles nous n'avons pas à entrer ici, dans tel ou tel compartiment de l'édifice. A l'étage supérieur, où elle aura une hauteur de $3^{m},55$, elle atteindra à une altitude de 80 mètres au-dessus du niveau de la mer ; à l'étage inférieur, où il y aura $5^{m},50$ d'eau, cette altitude sera encore de 74^{m} 50 ce qui lui permettra de monter aisément à tous les étages des maisons qui ne se trouveront pas dans le voisinage immédiat ; le pavé de la place du Panthéon a une cote de 54^{m}.

A sa sortie, des conduites posées sous le sol de la rue la recevront pour aller la distribuer sur toute l'étendue des quartiers de la rive gauche, et même dans les régions de la rive droite alimentées exclusivement aujourd'hui par l'eau de l'Ourcq.

Ainsi sera complété, au moins dans ses parties les plus importantes, le système hydraulique de la ville de Paris ; l'on ne saurait assez s'en féliciter, quand on réfléchit que l'eau est un précieux élément de sa-

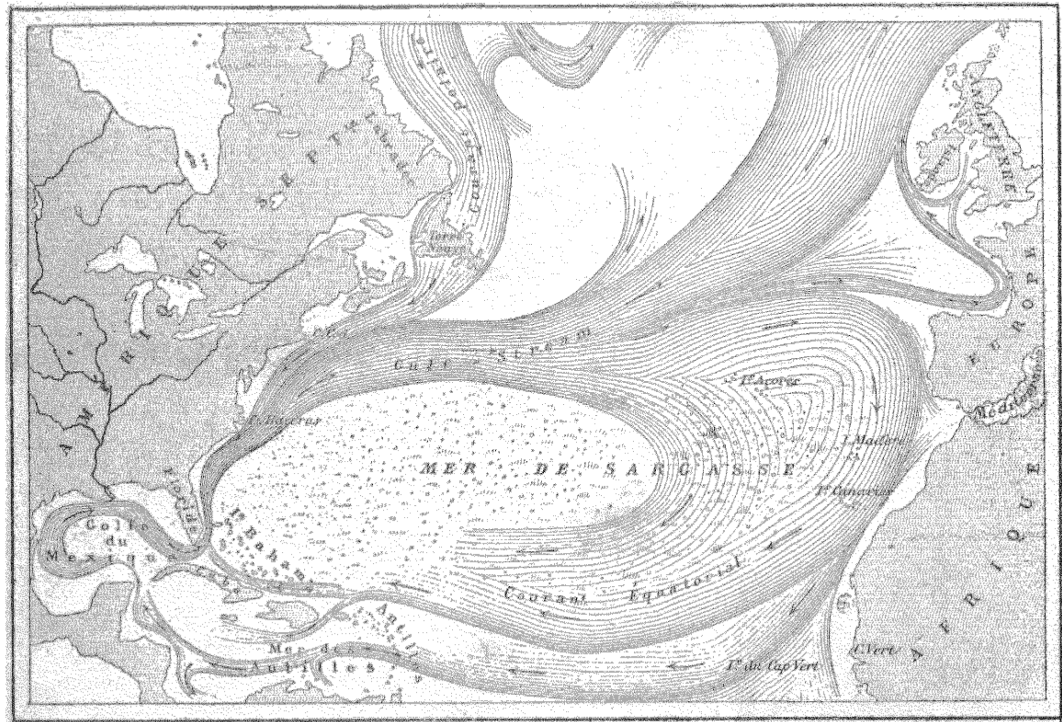
lubrité et de bien-être, qui ne peut être prodigué trop abondamment dans les grandes cités et les vastes agglomérations humaines des sociétés modernes.

CHARLES LETORT.

LE GULF-STREAM

(Suite et fin. — Voy. pages 154 et 171.)

Maury, dans son Mémoire sur le Gulf-Stream et les divers courants de la mer, lu devant l'Institut national en 1844, avait émis des conclusions qui ont été depuis en partie confirmées par l'expérience. Jusqu'alors l'opinion généralement admise parmi les marins, opinion reproduite par Franklin, était que les vents alizés, poussant les eaux dans la mer des Antilles, causaient une élévation du niveau du golfe du Mexique au-dessus du niveau de l'Océan, et que les Gulf-Stream n'était que l'écoulement des eaux ainsi surélevées. Suivant Maury, l'opinion la plus fondée est celle qui donne pour cause principale au Gulf-Stream, ainsi qu'à tous les autres courants *constants* de la mer, la différence, également *constante*, produite par la température et la salure dans



Le Gulf-Stream.

la pesanteur spécifique des eaux de certaines parties de l'Océan. Cette différence est incompatible avec l'équilibre des eaux, et, pour maintenir cet équilibre, les grands courants sont mis en mouvement. Les agents qui altèrent la pesanteur spécifique des eaux de la mer s'étendent de l'équateur aux pôles, et ne cessent pas plus d'opérer que la chaleur et le froid; ils rendent donc nécessaire un système de courants perpétuels qui puisse rétablir l'équilibre. Ces agents, toutefois, ne sont pas la seule cause des courants. Maury ajoute que les vents aident à leur formation en donnant aux vagues l'impulsion qui détermine un mouvement des eaux dans le sens du vent régnant. Les grandes pluies qui produisent à la surface de l'Océan des différences de niveau; les inégalités de la pression atmosphérique, à un même moment, dans des régions diverses de la mer, déplacent aussi, dans un sens ou dans l'autre, les eaux superficielles. Mais les courants ainsi produits sont éphémères, tandis que les grands courants déterminés dans les trois Océans par les changements de température et de salure, par les agents qui affectent la pesanteur spécifique de l'eau de mer et dérangent son équilibre, par la rotation terrestre, sont des courants constants.

M. W. Carpenter, en communiquant à la Société royale de Londres le résultat de ses observations sur la température et les courants de l'Atlantique, a résumé les recherches spéciales dont le Gulf-Stream a été l'objet durant ses explorations. Il admet avec Maury que la circulation océanique provient principalement des différences de température, du mouvement opposé des eaux équatoriales échauffées, di-

latées par le soleil, et des eaux polaires condensées par le froid. Il croit que la circulation profonde, la *circulation verticale*, suivant sa propre expression, ainsi déterminée, maintient, par une force constante, la circulation de surface causée par les vents réguliers. M. Carpenter appuie surtout sa théorie sur le continuel échange des eaux entre l'équateur et le pôle. Nous avons déjà dit comment il a tracé dans des sections perpendiculaires à l'axe du Gulf-Stream des lignes d'égale température qui prouvent l'existence d'un contre-courant froid inférieur. Ces eaux inférieures s'échauffent en absorbant la chaleur de la croûte terrestre et remontent lentement, tandis que les eaux chaudes superficielles, qui se refroidissent graduellement au contact de l'air, en s'éloignant de l'équateur, descendent vers le fond. La forme du littoral dans chacun des bassins océaniques et l'action de la rotation terrestre impriment leur direction aux courants ainsi créés. Nous ne pouvons qu'indiquer sommairement dans ce résumé les points essentiels de la théorie de M. Carpenter sur la circulation des eaux de l'Océan, qui se rapproche, comme on le voit, de celles de Humboldt et de Maury.

Une théorie différente, soutenue par Franklin, Sir John Herschell, le professeur Wyville Thomson et d'autres savants naturalistes, explique la production du Gulf-Stream par les alizés, c'est-à-dire par le refoulement des eaux dans la mer des Antilles. Malgré l'autorité des noms qui la défendent, nous croyons cette théorie moins fondée que celles qui précèdent et il nous paraît difficile de l'appliquer à une explication satisfaisante de l'ensemble des courants océaniques. Maury admet que la pression des alizés aide à donner au Gulf-Stream sa vitesse initiale, mais il ne croit pas que cette pression puisse suffire pour déterminer la formation du puissant courant qui transporte, des rives de l'Amérique à celles de l'Europe, un volume d'eau mille fois plus considérable que celui des plus grands fleuves.

Un des officiers les plus distingués de la marine royale hollandaise, le commandant Jansen, a récemment résumé, dans une remarquable étude[1], les observations qui paraissent confirmer les vues de Maury. Mais il fait remarquer que ces vues n'ont été présentées jusqu'ici que comme une hypothèse, et il dit très-bien : — « Le soleil, la chaleur et le froid sont les principales sources du mouvement. La chose essentielle est donc d'observer les mouvements de la mer et de l'atmosphère, leurs températures et leurs densités, comme l'ont fait avec tant de soins intelligents les naturalistes du *Lightning* et du *Porcupine*, comme le font aujourd'hui ceux du *Challenger*[2], et des milliers d'autres observateurs, la plupart moins exacts, stimulés par les publications de Maury. Les faits ainsi recueillis, quand ils sont groupés en nombre suffisant et interrogés attentivement par un esprit dégagé de théories et de spéculations, révèlent eux-mêmes leurs causes, ou mettent en nos mains le fil conducteur pour arriver à des explications rationnelles. Telle a toujours été la manière de voir du commandant Maury, et c'est, je pense, la seule qui puisse nous permettre d'espérer la découverte des vérités encore cachées.

« Si une hypothèse nouvelle avait expliqué un plus grand nombre de faits, Maury aurait été le premier à l'adopter, en abandonnant sa propre hypothèse. Il n'a jamais dévié de cette règle de conduite, et c'est à ses recherches pratiques, à la lucidité d'un esprit droit, plus attaché à l'expérience qu'aux théories, qu'on doit surtout attribuer le succès de ses travaux. »

ÉLIE MARGOLLÉ.

[1] *Ocean highways*, juin 1873.

[2] Voy. la table de la première année.

L'EXPLOITATION DES MOUTONS

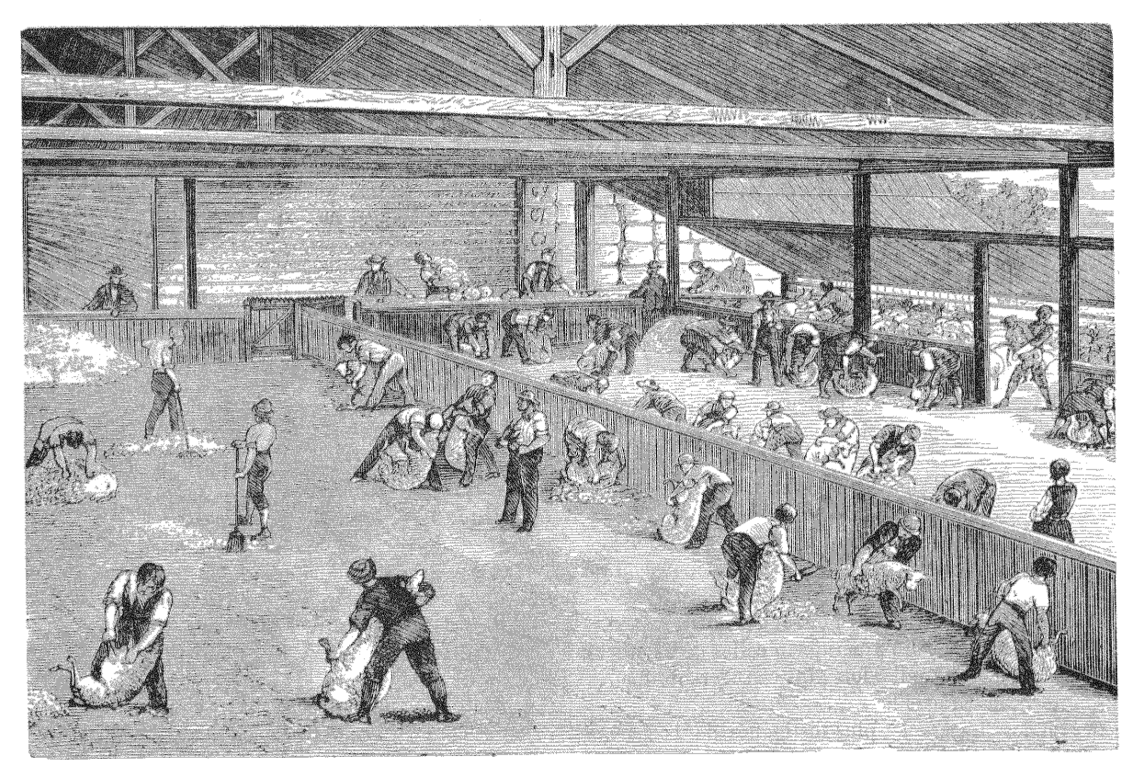
EN AUSTRALIE.

Il n'est pas rare de rencontrer en Australie des propriétaires anglais qui possèdent cent mille hectares de prairies, où ne paissent pas moins de cent mille moutons. Quelques-uns de ces bergers comme on n'en voit pas dans la vieille Europe, ont commencé à s'établir tant bien que mal dans une des vastes prairies inhabitées du jeune continent. Avec les quelques centaines de livres sterling qu'ils avaient emportées avec eux, ils se sont construit une cabane, ont acheté dans le voisinage des brebis et des béliers; les années et le travail aidant, leur famille de bêtes à laine s'est multipliée, jusqu'au point de couvrir un espace si grand que l'œil ne peut l'embrasser tout entier!

Cette immense agglomération de moutons dans certaines régions de l'Australie a fait naître des établissements singuliers, comme on n'en trouverait nulle part dans nos contrées, des usines à vapeur, où des milliers de moutons sont nettoyés, douchés et tondus mécaniquement. Les célèbres machines de Cincinnati, qui engloutissent des cochons pour les métamorphoser en saucissons, ne le cèdent en rien à ces exploitations australiennes, au sujet desquelles nous sommes heureux de pouvoir publier des documents précis et originaux.

L'établissement que nous décrivons est celui de MM. Clive, Hamilton et Trail, situé à Collaroy, dans le New-South-Wales. L'usine du lavage, que représente une de nos gravures, ne compte pas moins de deux machines à vapeur; la première est destinée à élever l'eau de la rivière de la localité, et à la déverser en douche sur les moutons qu'il s'agit de laver; l'autre sert à couper le bois destiné au chauffage des dissolutions de savon, et fournit en même temps la vapeur nécessaire à élever la température des bains où les victimes sont plongées. Les moutons arrivent d'abord dans de grandes cours de réception, où ils sont parqués méthodiquement; ils constituent la matière première de ce nouveau mode d'industrie. Quand l'eau a rempli les réservoirs, quand la vapeur a échauffé le liquide à la température convenable,

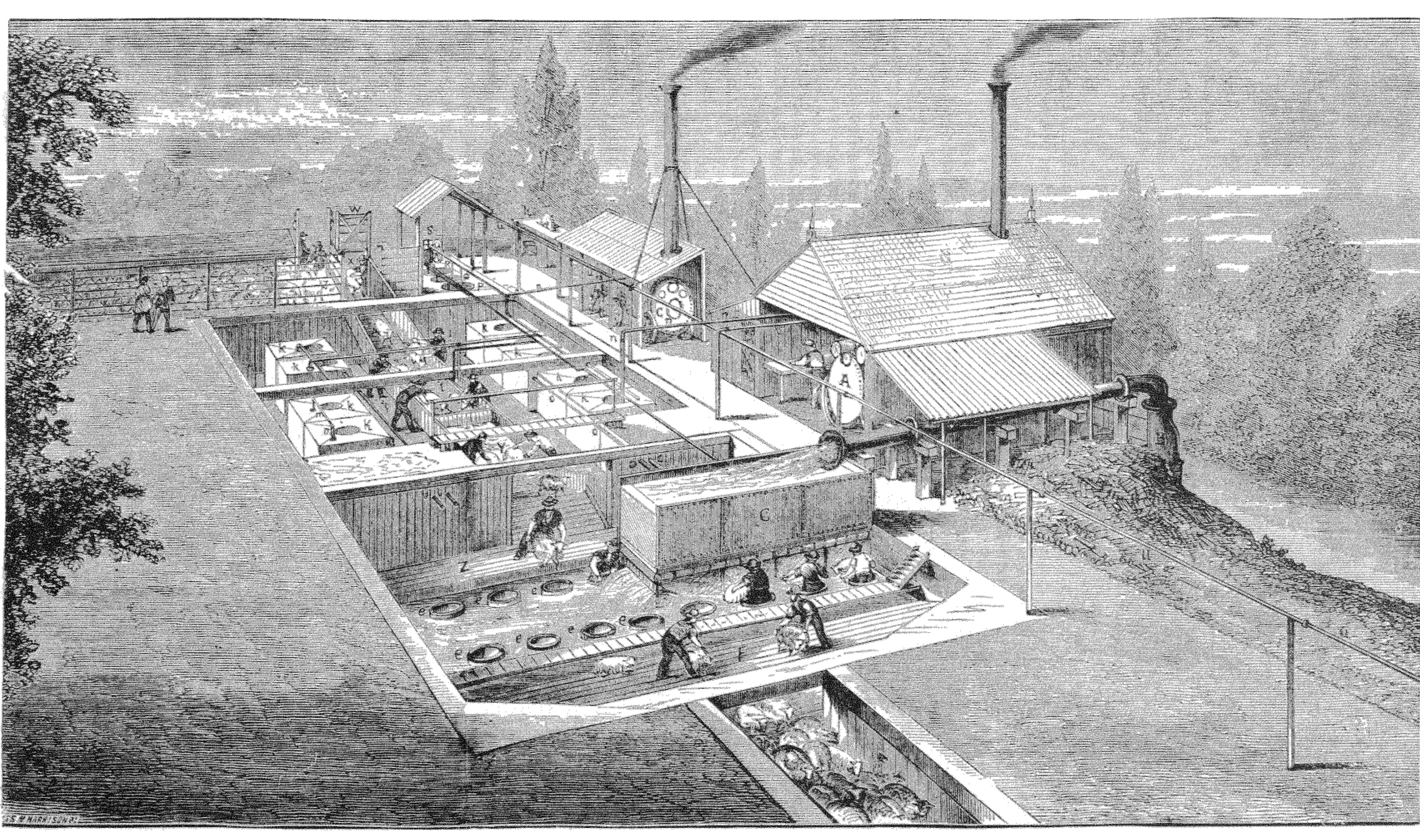
quand la dissolution de savon a été préparée, on abat une herse W (voy. la gravure), et huit ou dix moutons descendent par le chemin X, alignés comme des soldats conduits au champ de bataille ; ils pénètrent d'abord dans le réservoir à savon, où des ouvriers les frottent et les nettoyent avec un soin scrupuleux. De là ils passent dans l'égouttoir Y, puis sont dirigés, par un plan incliné, dans un compartiment Z, d'où ils arrivent enfin entre les mains des doucheurs. Ceux-ci les tournent et les roulent pendant quelques minutes sous un mince jet d'eau, d'où ils s'échappent aussi blancs que la neige des Alpes. Après cette opération on les dirige dans la cour de séchage, puis on les conduit dans un vaste hangar, où ils sont tondus. Dans la bonne saison l'usine ne chaume pas, et le va et vient n'est jamais interrompu ; des armées de bêtes à laine sont continuellement soumises à ce nettoyage préliminaire, et plus de deux mille moutons passent en 12 heures dans les bains que nous venons de décrire. Il va sans dire que quand l'eau de savon est sale, on la remplace par de nouvelles dissolutions, et grâce au système de déversement bien organisé, il ne faut guère plus de 10 minutes pour renouveler complétement le liquide de tous les réservoirs savonneux, tièdes ou froids.



Exploitation des moutons à New-South-Wales, en Australie. — La tonte.

L'opération de la tonte n'est pas moins surprenante que celle du lavage ; de véritables brigades de tondeurs saisissent les moutons, et les hommes, armés de grands ciseaux, rasent la laine avec une rapidité prodigieuse. Dans un atelier semblable à celui que nous représentons, cent bons ouvriers enlèvent la laine à vingt-cinq moutons chacun, par jour, ce qui fait en vingt-quatre heures un total de deux mille cinq cents moutons ! Dans le mois, soixante mille bêtes à laine sont dépouillées, et leur toison recueillie avec soin est rangée sur de vastes étagères que l'on voit figurées au dernier plan de notre gravure

Le moment du lavage et de la tonte est fort solennel dans certaines régions de l'Australie ; les « squatters, » ou propriétaires de moutons, ont alors une angoisse analogue à celle que ressentent nos agriculteurs à l'époque de la récolte. M. le comte de Beauvoir nous donne à cet égard des appréciations intéressantes, que nous ajouterons à notre tableau. « Une fois la laine à point, dit le jeune et spirituel voyageur, il faut agir en toute hâte, l'envoyer à Melbourne, et l'expédier sur le marché de Londres, pour profiter des premières demandes. L'embarras de nourrir tant de bêtes accumulées en un même point presse encore plus les « squatters » de ne pas marchander le nombre des bras ; et si le beau temps paraît fixe, qu'ils ne perdent pas une si belle occasion. Les orages ont en effet causé bien des ruines après la tonte, et ceux qui ont agi trop lentement



Exploitation des moutons à New-South-Wales, en Australie. — Le lavage.

A. Machine à vapeur destinée à élever l'eau de la rivière. — *e*, *e*, *e*. Cylindres en fer où se tiennent les hommes lavant les moutons. — F. Plan incliné où se retirent les moutons. — C. Machine à vapeur motrice de la scie circulaire *h* destinée à couper le bois à chauffer, et à donner de la vapeur pour élever la température de l'eau du réservoir *i* et des huit réservoirs K. — *m* et *n n*. Tuyaux de distribution de la vapeur pour le chauffage. — *o*, *o*, *o*. Tuyaux d'alimentation des réservoirs K. — P, Q, R. Récipients à savon, chauffés par la vapeur.

dans la belle saison, ont vu à l'approche de l'automne des milliers d'agneaux tués par les grêles terribles de l'Australie, et les brebis, saisies par le froid sous des pluies de deux ou trois mois, mourir par centaines en quelques jours!

« Autant il faut avoir un corps de fer pour vivre exilé dans les prairies, toujours à cheval, sous les rayons brûlants du soleil, ou sous des pluies de deux mois; autant il faut au « squatter » une âme forte, pour ne pas perdre courage devant d'affreux désastres. Il y a sept ans, à Thule, trois mille agneaux furent un jour tués par une trombe de grêle; en 1861, quinze mille brebis périrent de soif; en 1863, quatre mille cinq cents furent submergées par l'inondation. L'inconstance est la loi du temps en Australie. »

Malgré ces difficultés, malgré les obstacles que ces industriels rencontrent au milieu des prairies brûlantes, ils n'en jettent pas moins sur les marchés européens d'innombrables balles de laines, qui, passant d'abord par les docks de Londres se répandent dans toutes les nations du monde civilisé; ils contribuent en même temps à assurer à l'Australie sa prospérité dans le présent et sa prépondérance dans l'avenir. Tandis que notre colonie algérienne végète à nos portes, la grande colonie australienne prospère, quoiqu'elle soit située aux antipodes de la Grande-Bretagne! GASTON TISSANDIER.

—◇—

LA FAUNE

DES COUCHES PROFONDES DU LAC MICHIGAN.

Les Mémoires de l'Académie des sciences, arts et belles-lettres du Wisconsin, fondée en 1870, contiennent une notice intéressante du docteur Hoy, vice-président de cette académie, sur la faune des profondeurs du lac Michigan.

A la distance de 25 à 30 kilomètres de la ville de Racine, le lac Michigan est profond de 100 à 140 mètres. Le fond est formé d'une boue impalpable qui, dans les dépressions, est mêlée à des détritus de feuilles. C'est sur ces bas-fonds boueux que les pêcheurs prennent les plus beaux lavarets et les plus grosses truites.

Désireux de constater quelle était la nourriture du lavaret, M. Hoy se procura un grand nombre d'estomacs de poissons pris à différentes profondeurs, et il en dilua le contenu avec soin. Il prit bientôt un grand intérêt à ces recherches, dans lesquelles il rencontra des formes nouvelles d'animaux qui ne visitent jamais les rivages, et ne vivent que dans les eaux profondes. *Trois* espèces de poissons, *quatre* de petits crustacés, *une* de mollusque, toutes nouvelles pour la science, furent le résultat de ses découvertes. Les poissons ont été envoyés à l'*Institut Smithsonien*, de Washington, et décrits par le professeur Gill; les crustacés ont été nommés par le docteur Stimpson, de l'Académie des sciences de Chicago.

Deux des poissons appartiennent au genre *Argyrosomus*, proposé par Agassiz pour la section des poissons blancs pourvus d'une mâchoire inférieure saillante.

L'*Argyrosomus Hoyi*, Gill, est le plus petit des poissons blancs qu'on ait rencontrés jusqu'ici dans les grands lacs : il a environ 20 centimètres de long, il pèse un peu plus de 100 grammes. Il ne se trouve qu'à la profondeur d'au moins 80 mètres. Les truites en dévorent une quantité considérable. C'est un excellent poisson à frire, et, n'était sa petite taille, il figurerait avantageusement sur les marchés.

L'*Argyrosomus nigripinnis*, Gill, est un grand et beau poisson, ayant les nageoires noires. Il n'a jamais été pris qu'à plus de 120 mètres; et ce n'est que vers 140 mètres qu'on le rencontre en abondance.

La troisième espèce de poisson a été retirée de l'estomac d'une truite, prise tout au fond du lac. Il appartient à la tribu des *Cottus*, et il est très-voisin du *Triglopsis Thompsonii*, Girard. Cette dernière espèce a été recueillie par le professeur Baird, dans l'estomac d'une *Lota maculosa* prise dans le lac Ontario, en 1850; depuis lors, paraît-il, on n'en aurait pas trouvé un second spécimen. Peut-être l'espèce que M. Hoy vient de rencontrer dans l'estomac d'une truite est-elle indentique à celle du lac Ontario. Le professeur Gill, toutefois, pense que c'est seulement une espèce voisine, pour laquelle il propose le nom de *Triglopsis Stimpsonii*. Ce petit poisson doit être assez abondant, si l'on en juge par le grand nombre de fragments qu'on en a trouvés dans l'estomac des truites prises à une grande profondeur. Il présente cette particularité intéressante que c'est plutôt une forme d'eau salée que d'eau douce.

Parmi les petits crustacés, le docteur Stimpson découvrit trois espèces de crevettes d'eau douce, du genre *Gammarius*, et un *Mysis*, genre marin qui se rencontre abondamment dans les océans du Nord. Une petite coquille, recueillie avec les crustacés dans l'estomac des poissons blancs, se trouva être une espèce nouvelle de *Pisidium*.

Une expédition de dragage, organisée à la suite de ces découvertes, obtint des spécimens vivants des mêmes crustacés; mais ces animaux, organisés pour subir la pression considérable de plus de 100 mètres d'eau, mouraient en quelques heures lorsqu'ils y étaient soustraits.

La faune des profondeurs du lac Michigan se résume ainsi jusqu'à présent :

Salmo amethystus, Mitchel.
Coregonus sapidissimus, Agassiz.
Coregonus lattor, Agassiz.
Argyrosomus Hoyi, Gill.
Argyrosomus nigripinnis, Gill.
Triglopsis Thompsonii, Girard.
Gammarius Hoyi, Stimpson.
Gammarius brevistilus, Stimpson.

Gammarius filicornis, Stimpson.
Mysis diluvianus, Stimpson.
Pisidium abysomus, Stimpson.

On y a trouvé également une espèce de sangsue parasite sur le poisson blanc, et un petit *Planaria* de couleur blanche.

La découverte de formes marines (*Mysis* et *Triglopsis*) prouve que le lac Michigan était autrefois salé, et qu'il communiquait avec l'Océan. En s'élevant graduellement au-dessus de la mer, il a dû mettre de longues années à perdre son eau salée, qui restait au fond en vertu de sa pesanteur spécifique. Les animaux ont donc pu s'accoutumer insensiblement à ce changement de milieu. Il est possible, d'ailleurs, que cette modification ait été rendue encore plus lente par l'existence, au fond du lac, de sources salées (il existe des couches salifères dans le Michigan). Peut-être même l'eau est-elle saumâtre, maintenant encore, à de grandes profondeurs. L'imperfection des appareils n'a pas permis de vérifier cette conjecture.

LA GÉOGRAPHIE EN 1873

La Société de géographie a tenu sa cinquante-troisième séance publique annuelle de fin d'année le 20 décembre 1873, sous la présidence du vice-amiral baron de la Roncière le Noury. La séance a été remplie par trois lectures fort intéressantes. La première a été celle du secrétaire de la Société, M. Charles Maunoir, sur *les Progrès de la géographie en* 1873, nous allons la résumer; la seconde celle de M. Denis de Rivoire, sur *Jules Poncet et les explorations françaises dans la région du haut Nil*, la dernière, celle de M. l'ingénieur Louis Simonin sur *les Relations de l'Italie avec la Chine par terre, au moyen âge*.

M. Maunoir a d'abord analysé les travaux relatifs à la géographie historique ; il a indiqué les *Études* de M. Chabas sur *l'Antiquité historique d'après les sources égyptiennes et les monuments réputés préhistoriques*, dans lesquelles il a nettement constaté qu'en Égypte, en Phénicie et chez les peuples Italo-Grecs (Étrusques et Pélasges), l'âge de pierre a coexisté avec une époque où le travail des métaux avait atteint déjà un assez grand degré de perfection.

En même temps que la science, impartiale et sereine, réagit contre les exagérations sur l'antiquité humaine où les géologues s'étaient laissé entraîner par l'opiniâtreté des computistes bibliques, elle rend une équitable justice à chacun. Si Christophe Colomb garde la gloire d'avoir découvert, à travers tous les obstacles moraux et matériels, l'Amérique méridionale et les Antilles, Lief, le fils d'Eric le Rouge, qui vivait au commencement du onzième siècle, paraît de plus en plus être le véritable découvreur de l'Amérique du Nord, ainsi qu'il résulte des nouvelles recherches de M. Major.

M. Maunoir a résumé en quelques mots les campagnes entreprises depuis plusieurs années pour l'exploration du fond de la mer à l'aide de la drague, de la sonde et du thermomètre. Nous commençons à entrevoir les dispositions générales de l'orographie sous-marine et les cartes cessent peu à peu de représenter les mers par une surface unie sans aucun détail. Ce n'est que depuis quelques années que l'on a inventé les appareils nécessaires pour observer la température et rapporter des échantillons des fonds sous-marins. Les études pour la pose des câbles électriques ont été le point de départ de ces recherches, continuées ensuite dans un but exclusivement scientifique par Agassiz avec le *Bibb* en 1867, avec le *Hassler* en 1868 ; par Willam Carpenter avec le *Lightning* en 1868 ; le *Porcupine* en 1869 et 1870 ; le *Schearwater* en 1871, et enfin par Wyville Thomson avec le *Challenger* en 1873. Ce navire, dont *la Nature* a longuement parlé, a opéré le dragage le plus profond qui ait encore été effectué, il a rapporté un échantillon du sol océanique recueilli à 5,748 mètres au-dessous de la surface. L'appareil ne remonta de cette profondeur qu'une impalpable boue de couleur brun foncé. Une journée et demie est nécessaire pour un dragage, car la drague ne pèse pas moins de 13,000 kilogrammes.

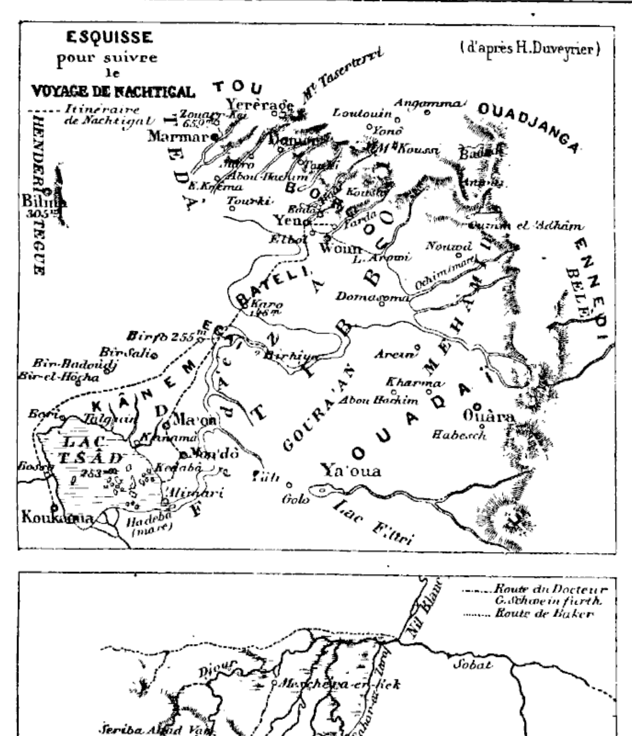
Abordant la cartographie, l'érudit secrétaire de la Société de géographie nous a appris que le Dépôt de la Marine a publié jusqu'à présent 3,285 cartes, dont 180 en 1873. Quant au Dépôt de la Guerre, il poursuit la publication de la carte de France à l'échelle du 80 millièmes. Sur 274 numéros, dont 9 pour la Corse, composant la carte, il n'en reste plus que 16 à publier, et sur ce nombre 6 vont être mis en vente. Cette grande œuvre commencée en 1833 pourra être terminée en 1876. Nul ne sera plus étonné de savoir que quarante-quatre ans seront nécessaires pour l'édification de ce monument cartographique quand on saura que, non-compris les levés sur le terrain, seulement le dessin et la gravure sur cuivre de chaque feuille exige un travail de sept à dix années. On a entrepris en 1873 la révision générale de toutes les feuilles de la carte pour y introduire les changements topographiques tels que défrichements, dessèchements, constructions d'édifices, de routes, de railways, survenus depuis l'exécution des levés. Chaque feuille de la carte sera revue, espère-t-on, tous les dix ans. Outre la carte gravée sur cuivre on a commencé à reporter sur pierre chaque feuille pour la publication d'une édition populaire à prix réduit. Le succès a dépassé les espérances, car, tandis que l'on n'avait vendu en 1869 que 24,000 feuilles de la carte de France, en 1873 on en a vendu de 90,000 à 100,000.

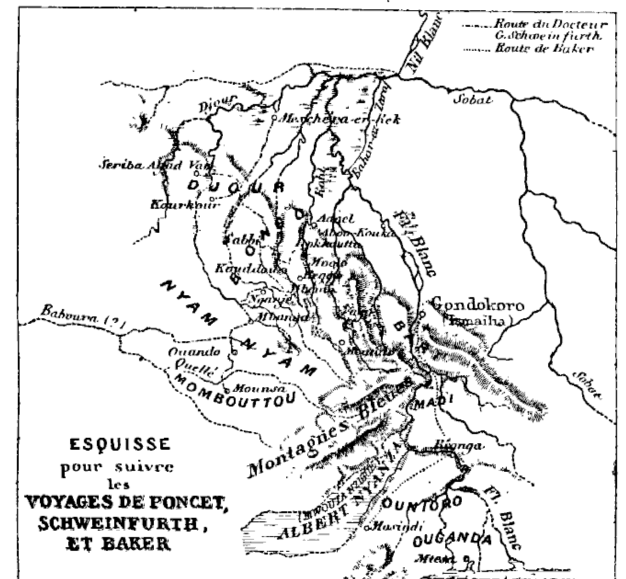
Les officiers d'état-major ont continué les opérations géodésiques en Algérie. Ils ont déterminé la hauteur de la montagne la plus élevée de l'Aurès et de toute l'Algérie, le Djebel-Chélia, qui atteint 2,328 mètres. Au contraire, d'après les mêmes déterminations, la dépression connue sous le nom de Chott-mel-R'hir se trouve à 27 mètres au-dessous du ni-

veau de la mer à son bord occidental, et, comme elle s'abaisse vers l'est, on estime que le Chott-Sillem, qui fait suite dans cette direction au Chott-Mel-R'hir, doit se trouver à 42 mètres en contre-bas de la Méditerranée, ce qui ne l'empêche pas d'être à sec quand les eaux pluviales qui s'y rassemblent ont été évaporées par le soleil d'été.

Une expédition militaire en Algérie, intéressante pour les sciences géographiques, est celle du général de Galiffet qui a conduit une colonne, à travers le désert, d'Ouragla à El-Goléâ, à 307 kilomètres au sud-ouest. Cette expédition, bien qu'arrêtée à El-Goléâ, a étendu notre influence bien au delà, jusqu'à In-Çalah, dans l'oasis du Touât, à moitié chemin d'Alger à Timboctou.

Le voyage le plus remarquable achevé en 1873 est celui du docteur Gustave Nachtigal, ambassadeur de l'empereur d'Allemagne auprès du sultan de Bornou. Ce voyageur a parcouru, à l'est du lac Tsâd, des régions complétement inconnues. La distribution des pentes, et par suite celle des eaux, présente en Afrique un aspect tout particulier; ainsi, au nord-est du Tsâd s'étend une riche, longue et sinueuse vallée *qui a son point le plus élevé sur la rive du lac et s'abaisse vers le désert.* Cette vallée dont les eaux s'éloignent du lac pour couler vers le Sahara et s'y évaporer sans remplir aucun bassin lacustre forme le pays de Fédé; un élargissement de cette gorge est le pays de Tangour, enfin le lit du Fédé se perd en s'évasant dans la dépression du Bâteli, située à 100 mètres au dessous du lac Tsâd. La carte de cette région singulière rappelle positivement celle de certaines parties de la lune, comme on peut s'en assurer en comparant une figure à grande échelle de notre satellite, avec le croquis très-exact que nous devons à l'extrême gracieuseté de la Société de géographie.





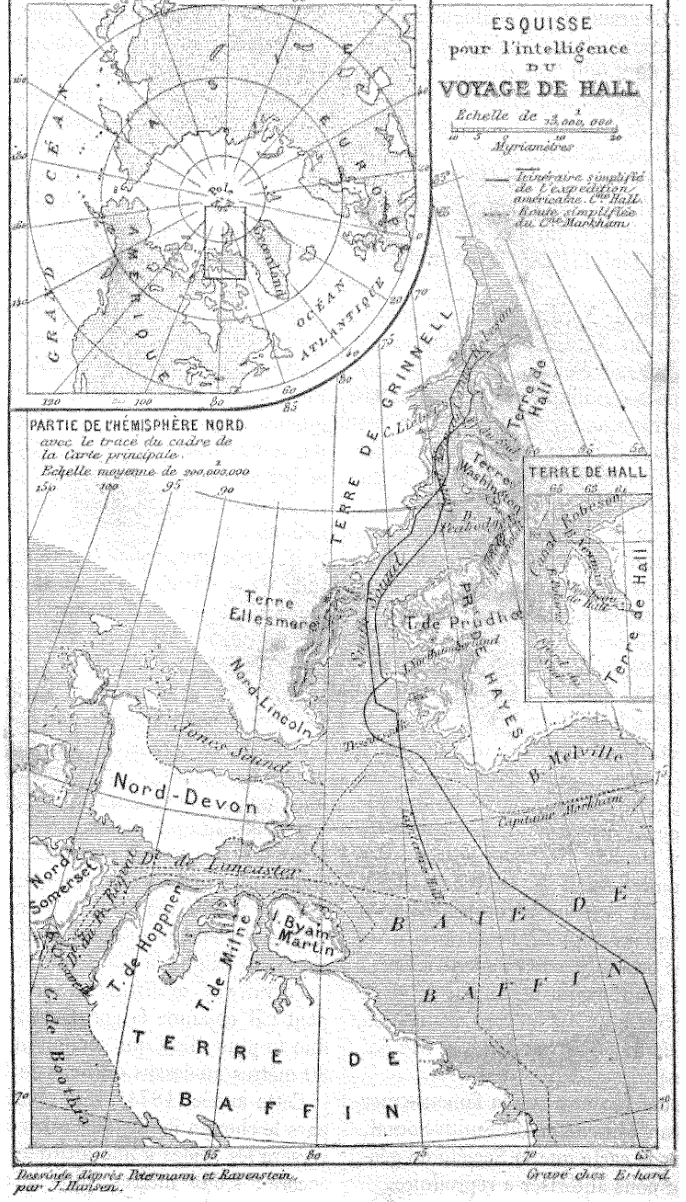
Gravé chez Erhard. Dessinées par J. Hansen.

Toutes les contrées s'ouvrent et se civilisent peu à peu : le Ouâdaï était toujours resté inaccessible, les voyageurs qui avaient osé en franchir les frontières, Vogel et de Beurmann, n'en étaient point sortis, on les avait assassinés. Un nouveau sultan a compris la nécessité des échanges commerciaux et a ouvert son empire aux étrangers, les protégeant par les lois les plus sévères contre le naturel farouche de ses sujets; Nachtigal a profité de ce nouvel état de choses et, après avoir visité, le premier, le Kamen, le Fêdé, le Tangour, le Bâteli, le Borgou et le Tou, a traversé le Ouadaï et est revenu par Karthoum, ayant parcouru du Bornou au Kordofan, 1,700 kilomètres à vol d'oiseau de pays inconnus d'où nul Européen n'était jamais revenu. Chaque peuple apporte son contingent aux explorations africaines. M. Marno a reconnu le cours du Bahar-Zaraf, qui n'est qu'une branche, une anastamose du Nil blanc, de 220 kilomètres de développement.

Sir Samuel Baker a achevé sa célèbre campagne dans le bassin du haut Nil, laquelle a eu pour résultat d'y faire pénétrer jusqu'à l'Équateur les pre-

mières lueurs de la civilisation. Baker a soumis toute cette immense vallée à l'Égypte, mais le grand voyageur n'est devenu conquérant que par amour de l'humanité, il a fait la guerre non aux habitants paisibles mais aux négriers qui les emmenaient en esclavage, et c'est à tort que l'on appelle sir Samuel le Pizarre ou le Cortez africain : les vainqueurs des Incas et des Aztèques n'ont été que d'avides tyrans ; Baker qui n'a jamais combattu que le bon combat, ne se peut comparer qu'à Râma le dieu guerrier vainqueur du Mal. Cette brillante expédition militaire a parcouru, entre Rionga et Masindi, à l'est de l'Albert Nyanza, 130 kilomètres dans une région totalement inexplorée.

Le progrès est lent, mais pourtant il s'accomplit peu à peu. Baker, au nom du khédive d'Égypte, a aboli l'esclavage dans la région du Nil blanc ; sir Bartle Frere a obtenu du sultan de Zanzibar la suppression de la traite ; les Russes ont imposé la libération des esclaves aux khans de Khiva et de Boukhara, et les Portugais viennent d'abolir la traite des coolies à Macao. Nous arrivons ainsi à l'Asie en compagnie de M. Maunoir. Non compris ceux des colonnes expéditionnaires contre Khiva, plusieurs itinéraires intéressants y ont été parcourus par des voyageurs isolés. M. Ney-Elias a visité le désert de Gobi et la Mongolie sur une étendue de 2,500 kilomètres de Pékin à la frontière de Sibérie. Le capitaine d'état-major russe Prijevalski, parti également de Péking, a remonté la rive gauche du Hoang-Ho jusqu'aux environs du lac Khoukhounoor. Dans ce voyage de 5,300 kilomètres, il a découvert 400 espèces de plantes, 10 de mammifères et 46 d'oiseaux encore inconnues.



Le baron de Richtofen a étudié spécialement les montagnes de la Chine. Pour débrouiller l'orographie de cette contrée le voyageur a traversé le Céleste Empire de Canton à Moukden, par Hankéou et Pékin, il a prouvé que cette immense région est divisée par le prolongement de la chaîne du Kouen-Luen en deux parties l'une, méridionale, montagneuse, l'autre septentrionale, composée de vastes plaines et, plus au nord, de grands plateaux.

Deux explorateurs français ont aussi visité la Chine; l'abbé Armand David et l'infortuné lieutenant Francis Garnier, dont M. le secrétaire de la Société de géographie ne pensait pas, en lisant son brillant résumé, que nous apprendrions l'assassinat quelques jours plus tard[1].

M. Giles a exploré le centre de l'Australie, d'août à novembre 1872. L'intérieur de l'Australie, comme certaines parties de l'Afrique, ainsi que nous le disions plus haut, fait songer involontairement aux paysages et à la topographie lunaires, c'est-à-dire à ce qu'il y a de plus aride, de plus horrible et de plus désolé dans l'univers; mais, tandis que la lune

[1] Voy. p. 133.

est un unique et immense désert sans air, sans nuages et sans eau, en Afrique, comme en Australie, à côté d'une région sauvage on trouve une localité bien arrosée. La principale découverte de Giles a été celle d'une grande lagune salée de 150 kilomètres de long (deux fois la dimension du lac de Genève), enfoncée de plus de 220 mètres au-dessous des plateaux environnants. Ce grand chott, analogue à ceux de l'Algérie, a reçu le nom de lac Amédée. L'expédition a parcouru plus de 2,000 kilomètres.

M. Maunoir a terminé par l'historique des voyages arctiques dont *la Nature* a souvent parlé ; nous n'en indiquerons que quelques détails. — Trois expéditions principales étaient engagées en 1872-73 dans les glaces polaires : l'expédition autrichienne de Payer et Weyprecht était, à la fin de l'été de 1872, au nord de la Nouvelle-Zemble ; depuis on attend de ses nouvelles.

L'expédition suédoise de Nordenskiold a principalement visité la terre du Nord-Est au Spitzberg, à pied et en traîneau, sur une étendue de 600 kilomètres. Cette campagne scientifique est la cinquième que les Suédois entreprennent depuis quinze ans pour l'exploration du Spitzberg ; elle a démontré de nouveau la grande difficulté d'atteindre le pôle en traîneau ; en l'essayant, on a constaté que souvent, par suite de l'état et du mouvement de la banquise vers le sud, on n'avançait *effectivement* vers le pôle que de *huit cents mètres* par jour, quelquefois même moins ! Les navires suédois étaient de retour à Tromsöe le 6 août 1873.

M. Nordenskiold et l'expédition américaine de Hall ont reconnu en revanche que, par les plus grands froids et les plus hautes latitudes, il reste des étendues de mer libres et, qu'en profitant des tempêtes qui disloquent les glaces, la navigation peut être parfois tentée en plein hiver. Le résultat le plus remarquable du voyage de Hall a été d'atteindre la latitude extraordinaire de 82° 16, dans le canal Robeson au nord du Smith-Sound. De 1616 à 1852, de Baffin à Inglefield, les Anglais n'ont pas dépassé 78° 28′ dans l'Amérique arctique. Au contraire, dans le Smith-Sound et ses prolongements septentrionaux, les Américains, plus heureux que les Anglais, étaient déjà parvenus, en 1854, à 80° 40′ au cap Constitution (Morton, lieutenant de Kane), et en 1861, à 81° 35′ au cap Liéber (Hayes).

Hall a définitivement reconnu que la fameuse mer de Kane n'était qu'un évasement du Smith-Sound, comme on le voit sur la carte que la Société de géographie a bien voulu nous autoriser à reproduire.

Les États-Unis, et même d'autres nations américaines, ne se distinguent pas seulement par les découvertes géographiques, elles exécutent ou préparent de vastes entreprises destinées à faciliter les communications. Sans se laisser rebuter par les difficultés techniques, incomparablement plus grandes que pour le canal de Suez, les Yankees poursuivent avec persévérance l'étude du canal Centre-Américain ; ayant reconnu l'impossibilité pratique d'ouvrir une route aux navires à travers l'isthme de Darien, en Colombie, ils ont étudié le percement de l'isthme de Téhuantepec, au Mexique. L'œuvre a été reconnue possible : le canal à écluses serait alimenté par la rivière Gotzacoalco, il aboutirait sur l'Atlantique au port de ce nom, et sur le Pacifique à ceux de Ventoza et de Salina Cruz ; son point culminant serait à 230 mètres au-dessus de la mer.

L'esprit industriel et pratique des Américains ne les laisse cependant pas indifférents aux beautés de la nature. Tandis qu'en France on a mutilé jusqu'en ces derniers temps les arbres et les rochers de la forêt de Fontainebleau, la législature de Californie a déclaré l'Yosemite valley « parc national », et a ordonné que l'on ne touchât point à ses *sequoia gigantea* et au sol, qui pourtant contient, non du grès comme à Fontainebleau, mais de l'or. Le Montana a suivi l'exemple de la Californie, et le congrès fédéral a décidé qu'une superficie de 3,578 milles carrés, sur les bords merveilleux du Yellonstone river, seraient conservés sans être défrichés à titre de curiosité naturelle. Espérons que nous ne serons pas plus barbares que les Américains, et que les efforts persévérants du vieux Denecourt, le bon Sylvain, et du Comité artistique de protection de la forêt de Fontainebleau la feront enfin considérer aussi comme un « parc national. »

D'autres travaux publics remarquables sont à l'étude dans l'Amérique méridionale. Le Chili a fait étudier le tracé d'un chemin de fer qui réunira Santiago à Buenos-Ayres en traversant les Andes à la passe de Planchon, élevée de 2,500 mètres. Mais, dès aujourd'hui, la locomotive franchit déjà cette chaîne. Le Pérou vient d'inaugurer le chemin de fer de Mollendo à Puno, par Arequipa, qui s'élève sur la Cordillère des Andes, à 4,270 mètres, c'est-à-dire à une hauteur double de celle de l'ancien chemin de fer à trois rails du mont Cenis, presque à deux fois l'altitude maxima du Transcontinental américain (qui franchit les plateaux des montagnes Rocheuses, à la cote de 2,568 mètres), et à quelques centaines de mètres seulement au-dessous de la couche atmosphérique qui baigne la pointe du mont Blanc.

Ce railway se distingue par un autre trait frappant : il enjambe la gorge de Verrugus, sur le viaduc le plus élevé qui soit au monde ; il a près de 90 mètres au-dessus du fond de la vallée.

Cette année (1874), sera inauguré dans le même pays le chemin de fer du Callao à la Oroya, qui traversera les Andes à une altitude un peu plus élevé encore : 4,649 mètres, plus de deux fois et demie la plus grande hauteur du chemin de fer du Righi.

C'est ainsi que nous voyons l'homme conquérir peu à peu toute la surface du globe ! Ch. Boissay.

CHRONIQUE

La guerre des Ashantis. — Pour subvenir aux besoins de l'armée dans le pays des Ashantis, les Anglais vien-

nent de faire construire d'immenses appareils distillatoires au cap Corse, dans le but de se procurer de l'eau douce, tirée d'un des étangs voisins de la ville. Les appareils peuvent produire un assez grand nombre d'hectolitres pour les besoins de la garnison et des habitants qui reçoivent tous une ration militaire. Pour aérer l'eau, on la fait successivement passer dans onze réservoirs, dont chacun possède une capacité de deux à trois hectolitres. Avant de la boire on la filtre encore. La bonne qualité de l'eau réservée pour la boisson est la condition la plus importante à remplir pour empêcher les Européens de tomber victimes des maladies qui les déciment dans ce climat meurtrier. La guerre des Ashantis, comme on le dit généralement de l'autre côté du détroit, est avant tout *une guerre de docteur*. Comme le fait remarquer *the Lancet* de Londres, l'époque des dangers approche, et l'expédition aura manqué son but si Coomassie n'est point pris vers le commencement d'avril. En effet, la température commencera à devenir tout à fait insupportable pour une armée européenne. Parmi les précautions remarquables recommandées par le généralissime britannique, nous devons citer la publication d'ordres du jour réglant les ablutions des pieds et des mains avec une ponctualité dont des musulmans seraient jaloux. Nous ne passerons pas non plus sous silence l'établissement d'un navire-hôpital, dont l'usage aura certainement les plus heureux effets, car l'air de la mer est plus facile à supporter que celui du sol ; la création d'un hôpital permanent à Madère, et enfin de profondes modifications dans l'uniforme des soldats, qui ont une sorte de voile sur les épaules et sur la tête.

Le linoleum. — Il y a quelques années, on a fait usage d'une étoffe nouvellement inventée, le camptulicon, servant pour tapis, pour grands tapis surtout. La bibliothèque du British Museum, à Londres, possède un immense tapis de ce genre. Cette invention était fort à sa place dans les salles des bibliothèques, où il s'agit de supprimer toutes les causes de bruit et d'assourdir les pas. L'étoffe dont nous parlons a l'apparence du caoutchouc. On l'obtient, paraît-il, en comprimant fortement les déchets de liége réduits en poudre et imbibés de vieille huile de lin.

Mais on s'est aperçu que le camptulicon n'offrait pas une résistance suffisante, et que des déchirures s'y produisaient fréquemment. Nous voyons qu'aujourd'hui cette étoffe est remplacée par une autre qu'on appelle le linoleum, qui est basée sur les mêmes principes, avec cette différence que le mélange dont il est question, toujours fortement comprimé ou passé au rouleau, repose sur une couche imperméable de toile grossière, et par conséquent présente une plus grande solidité, sans compter que le linoleum est, comme nous l'avons dit, imperméable, et qu'on peut le balayer ou le laver sans inconvénient.

(*Chronique de l'industrie.*)

Les Eaux du lac artificiel de Charenton. — On a créé depuis quelques années, à Charenton, pour l'annexer au bois de Vincennes, un lac d'une certaine importance. Il est alimenté par une très-forte colonne d'eau refoulée sur le plateau de Gravelle par les machines du canal Saint-Maur. Jusqu'ici les eaux très-abondantes sortant de ce lac étaient sans utilité, et l'on a résolu de les recueillir dans une grande conduite en fonte pour les amener à Paris par la porte de Reuilly. Elles rencontreront, rue de Bercy, la conduite des eaux d'Ourcq, et leur mélange améliorera certainement la qualité si médiocre des eaux de l'Ourcq qui sont distribuées dans tout ce quartier. — (*Annales industrielles.*)

Guérison instantanée du mal de dent. — Un dentiste américain, M. Henry Reynold, de Baltimore, assure qu'il a trouvé un remède arrêtant immédiatement les maux de dents les plus violents. Il suffirait, d'après ce praticien, d'introduire dans la cavité de la dent gâtée $0^{gr},15$ d'acétate de plomb. Après une minute environ, une salivation abondante se produit, on crache à plusieurs reprises et on est guéri. Nous nous garderons de garantir l'efficacité de ce remède, ne l'ayant pas expérimenté ; mais si quelque lecteur a jamais une rage de dent, il pourra le mettre en pratique. Qu'on prenne garde cependant de ne pas avaler le sel de plomb qui, introduit dans les voies digestives, causerait un empoisonnement plus ou moins grave.

—◇—

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 février 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Élection de candidats. — La mort de M. Coste a laissé vacante la chaire d'embryogénie comparée du Collége de France. Il s'agit d'y pourvoir et pour cela l'Académie des sciences doit présenter, au choix du ministre, une liste de deux candidats. C'est à la confection de cette liste qu'on va procéder aujourd'hui. Les savants qui en feront partie sont en ce moment des candidats de candidats, des candidats au carré si vous voulez. Il faut dire que lundi dernier, après l'expulsion du *vulgum pecus*, les sections compétentes ont déjà présenté à la discussion de toute la docte assemblée une liste de deux personnes, savoir : en première ligne, M. Balbiani ; en seconde ligne, M. Gerbe.

C'est donc sur cette liste qu'il faut voter et, de peur de simplifier les choses, on en fera l'objet de deux scrutins successifs. Il faut d'abord nommer un premier candidat ; puis cela fait en nommer un second.

1er acte : votants 49. M. Gerbe (le second sur la liste), obtient 25 suffrages ; M. Balbiani, 23 ; M. Dareste, 1.

2e acte : votants 51. M. Balbiani réunit 35 voix ; M. Dareste, 11 ; il y a deux bulletins blancs.

On dit que l'échec de M. Balbiani, proposé en 1re ligne et admis en seconde atteint la même partie de l'Académie (le même parti si l'on veut) que celui éprouvé l'autre jour par M. Stéphan.

Nouveau manomètre. — Il est des savants qui ont la main particulièrement heureuse. M. Cailletet est du nombre ; chacun de ses mémoires contient un point frappant. Il étudie aujourd'hui l'effet de la compression sur des ballons en verre (c'est de la physique pure), et il en résulte un nouveau manomètre (c'est une révolution industrielle).

L'auteur commence par montrer que la même pression ne produit pas le même effet quand, appliquée au même vase de verre, elle agit de dedans au dehors, ou au contraire de dehors en dedans. Mettez de l'eau dans un ballon de verre et essayez de comprimer à 120, 200, 300 atmosphères ! ou plutôt n'essayez pas si vous ne tenez pas à fabriquer du verre cassé. Au contraire, le vase plein d'eau soumis en dehors à cet effort considérable résiste parfaitement. En même temps, le liquide qu'il contient, chassé dans le col, s'élève comme le mercure contenu dans la tige d'un thermomètre qu'on échauffe. Ce n'est pas tout, la hauteur de l'ascension est exactement proportionnelle à la compression exercée ; celle-ci cessant, le vase reprend sa forme primitive et le liquide son niveau initial. L'appareil constitue donc, comme on voit, un nouveau manomètre, et le plus simple de tous, le plus précis : un vrai thermomètre de la pression.

Charbon de sucre. — Tout le monde croit connaître le charbon de sucre parce que tout le monde en a produit. Cependant nous ne nous doutions pas de quoi cette matière est capable. M. Monier, par des expériences très-simples, révèle le charbon de sucre sous un jour tout nouveau qui laisse entrevoir des applications importantes.

Faites brûler du sucre, non pas dans une pelle, mais dans un creuset, et chauffez au blanc; laissez refroidir, puis versez dans le creuset un épais sirop, remettez au feu et chauffez comme précédemment. Recommencez cinq ou six fois. Le charbon sera devenu extrêmement compacte et en même temps d'une dureté tout à fait imprévue ; rayer le verre est un jeu pour lui, il laisse sa trace sur le cristal de roche, et M. Dumas pense que si on le portait à la température où fond le platine, il serait bien plus dur encore. Ne voyez-vous pas tout de suite la valeur industrielle de ce nouveau produit? Le polissage des corps durs lui sera confié, et peut-être le percement des tunnels trouvera-t-il en lui un précieux succédané du diamant noir.

Avertisseur des incendies. — Pour n'être peut-être pas très-pratique, l'idée émise par M. Barbier n'en est pas moins ingénieuse. Il s'agit d'un appareil chargé de crier *au feu!* en cas de besoin. Il se compose de deux fils de cuivre recuit, enroulés l'un autour de l'autre, mais protégés contre leur contact mutuel par une couche de gutta-percha et reliant une pile à une sonnerie électrique. Si la température du lieu où sont les fils s'élève seulement jusqu'à 100 degrés, la gutta fond, les fils se touchent, le courant passe, la sonnerie marche et..... c'est à vous de savoir ce que vous avez à faire.

Séance du 16 février 1874.

Séance à peu près stérile. La correspondance très-considérable est confidentiellement communiquée par le secrétaire au président, qui n'en laisse rien transpirer. Deux longues lectures et un volumineux rapport prennent ensuite, sans grand profit pour nous, tout le temps accordé à la séance par l'Académie, pressée de se former en comité secret.

Émanations acides des volcans. — Lors de son grand voyage dans l'Amérique équatoriale, M. Boussingault avait reconnu que les grands volcans des Andes dégagent outre la vapeur d'eau de l'hydrogène sulfuré, de l'acide sulfureux, et quelquefois de l'acide carbonique. Ce dernier gaz, souvent très-abondant, est sans doute l'une des sources où les êtres vivants puisent le carbone qu'ils s'assimilent. Depuis cette époque, ces résultats ont été confirmés pour tous les volcans d'Amérique, depuis la Californie jusqu'au Chili, et on les a observés aussi en Asie et en Afrique.

A la même époque, le même savant signala certains torrents et certaines rivières comme très-chargés d'acide sulfurique ou d'acide chlorhydrique libre. Le plus remarquable de ces cours d'eau est le rio Vinagre qui, aux environs de San Antonio, présente une chute de 35,000 pieds. Pour déterminer la cause de cette acidité, M. Boussingault remonta le fleuve et arriva aux fissures situées dans les régions supérieures des Andes, d'où sortent les vapeurs acides. La principale de ces fissures émet de la vapeur à 90°5, température à laquelle l'eau bout à cette altitude. Le sol, en constante trépidation, est échauffé à 49°. Les vapeurs contiennent en abondance de l'hydrogène sulfuré. Quant à la quantité d'acides sulfurique et chlorhydrique que le rio Vinagre charrie, l'auteur l'évalue à 47,000 kilogrammes par jour pour le premier et à 42,000 kilogrammes par jour pour le second.

Après avoir cité un très-grand nombre d'autres localités des Andes qui offrent des faits analogues, le savant chimiste montre que l'origine de l'acide sulfurique ne peut être cherchée dans la combustion de l'acide sulfureux émis par les volcans ; sa quantité serait si faible, que les bases existant dans les roches le neutraliseraient immédiatement. Il résulte d'actions dont l'étude n'est d'ailleurs pas terminée, mais qui s'exercent dans le cratère même.

Le plomb et les eaux potables. — Profitant de la parole qu'il avait obtenue pour lire le travail qui vient d'être résumé, M. Boussingault, présente de la part d'un chimiste de Saint-Etienne, un mémoire relatif à la recherche par la méthode électrolytique du plomb dans l'eau. L'auteur conclut de ses analyses : 1° que le bisulfure de plomb (galène) est soluble dans l'eau et encore plus, comme on devait s'y attendre, dans l'eau chargée d'hydrogène sulfuré ; 2° que l'hydrogène sulfuré n'accuse le plomb que s'il se trouve dans le liquide examiné en certaine quantité ; 3° que les eaux douces de rivières, même faiblement calcaires ou gypseuses, dissolvent le plomb métallique ; 4° que les eaux distribuées dans les maisons par les conduites en plomb, renferment des traces appréciables de ce corps ; 5° enfin, que le plomb, en petite quantité, est complétement inoffensif.

Carte topographique du massif du Mont-Blanc — Depuis 1868, M. Viollet-Leduc consacre tous ses soins à exécuter une carte topographique du massif du Mont-Blanc, à l'aide de procédés tout à fait inusités jusqu'ici. Ils consistent surtout, si nous avons bien compris, dans la combinaison des divers profils d'une même région observée successivement de stations différentes. Cette méthode, extrêmement longue et laborieuse, doit, suivant l'auteur, donner sensiblement le même résultat qu'une photographie qui serait prise normalement d'une hauteur de dix kilomètres environ. M. Viollet-Leduc regarde son travail comme pouvant faciliter la solution de beaucoup de problèmes que les Alpes offrent aux géologues.

Étude du vol des insectes et des oiseaux. — Le rapport dont nous parlions tout à l'heure est relatif aux mémoires bien connus de nos lecteurs, que M. Marey a publiés sur les conditions mécaniques du vol. Le rapporteur est M. Tresca. En terminant, celui-ci déclare que le travail examiné est digne, à tous les points de vue, de figurer dans le ***Recueil des mémoires des savants étrangers;*** mais comme il a déjà paru ***in extenso*** dans les ***Comptes rendus***, la commission propose simplement que des félicitations soient adressées à l'auteur.

Très-justement, suivant nous, M. Serret fait remarquer que cette conclusion n'est pas irréprochable au point de vue de la logique. Ou le mémoire remplit les conditions pour être admis dans le fameux *Recueil*, ou il ne les remplit pas. Dans le premier cas il faut supprimer la phrase du rapport où on semble les lui accorder ; dans le second il faut l'insérer ; la publication aux *Comptes rendus* ne pouvant pas être considérée comme une raison d'exclusion. Mais la commission est la commission ; et, après quelques répliques de M. Tresca et de M. Bertrand, les conclusions sont votées comme elles ont été proposées.

STANISLAS MEUNIER.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ

DE L'INTERVENTION DES INSECTES

DANS LA FÉCONDATION DES FLEURS.

Les insectes jouent un rôle considérable dans la fécondation des plantes. Depuis quelques années, un certain nombre de naturalistes ont jeté une vive lumière, par leurs observations, sur ces merveilleux procédés de la nature, qui offrent au penseur de vastes sujets de méditations.

L'intervention des insectes dans la fécondation des orchidées est un des premiers phénomènes connus de ce genre ; nous avons déjà exposé le rôle des insectes dans la fécondation de la Sauge des prés[1], et nous avons mis en évidence, à cette occasion, la diversité inépuisable des moyens que la nature emploie dans l'accomplissement d'un acte aussi important que la fécondation. Le mécanisme des orchidées, découvert par M. Darwin, est bien fait pour exciter encore notre étonnement et notre admiration.

La famille des Orchidées appartient au grand groupe des plantes monocotylédones, et se distingue des autres familles de ce groupe par l'irrégularité de ses pièces florales et par la soudure des organes mâles et femelles. La partie protectrice de la fleur, ou le périanthe, est composée de six divisions disposées sur

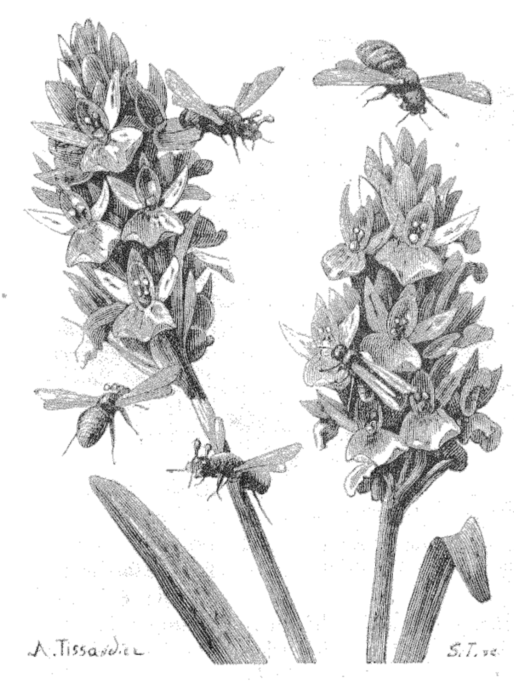


Fig. 1. — *Orchis maculata.*
Figure montrant des abeilles qui emportent sur leur tête deux masses polliniques d'une fleur pour les déposer sur le stigmate d'une autre fleur.

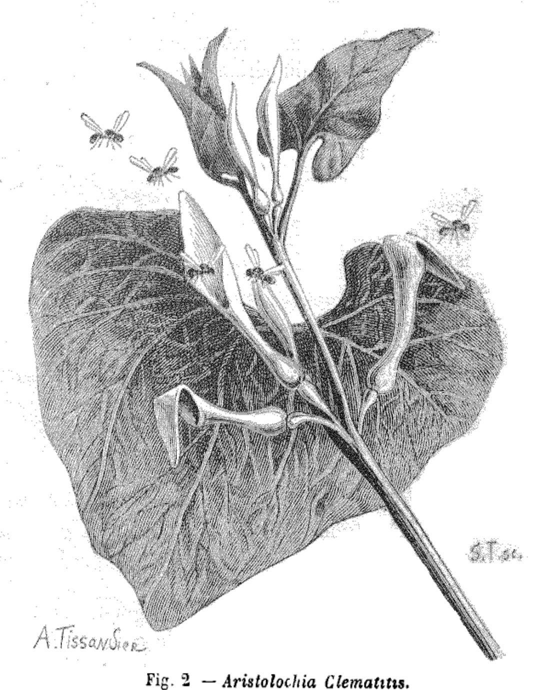


Fig. 2 — *Aristolochia Clematitis.*
Figure montrant des mouches chargées du pollen de fleurs d'aristoloche, pénétrant dans le cornet du périanthe pour y déposer le pollen.

deux rangs, de telle sorte que celles du rang supérieur alternent avec celles du rang inférieur; ces divisions sont très-inégalement développées et leurs formes varient suivant les espèces. Nous allons décrire, en peu de mots, la fleur d'*Orchis maculata* que représente notre première gravure. L'ovaire infère est tordu en spirale, de manière que la fleur est renversée et que les parties que nous considérons comme supérieures sont en réalité inférieures. Les trois divisions du verticille extérieur sont lancéolées, rejetées vers le haut, la division inférieure du verticille intérieur est très-grande, plane, à trois lobes peu profonds, et se prolonge, à sa base, en un éperon qui sécrète le nectar destiné à attirer les insectes ; les deux autres sont étroites et se joignent par leurs sommets. L'androcée est représenté par une anthère à deux loges dont chacune contient une petite massue formée par d'innombrables grains de pollen, réunis entre eux ; ces petites massues sont prolongées par leur partie inférieure en deux pédicelles terminés par de petites masses visqueuses (rétinacles) engagées dans un repli qui surmonte le stigmate. Le stigmate est placé immédiatement au-dessus de l'entrée de l'éperon. Maintenant le mécanisme de la fécondation est facile à comprendre. Une abeille voulant enfoncer sa trompe dans l'éperon de la fleur, appuie sa tête sur les rétinacles; quand elle se retire, elle emporte les deux masses polliniques qui se sont solidement fixées à sa tête, les massules rejetées en arrière. Au soleil les pédicelles des masses polliniques se dessèchent et se recourbent en avant, comme le montre l'abeille

[1] Voy. table de la première année.

qui occupe le haut et le milieu de la gravure, et, quand elle visite une autre fleur, les masses polliniques portées en avant, rencontrent le stigmate et s'y brisent : les grains de pollen peuvent germer et effectuer la fécondation.

Voici encore un autre exemple: *Aristolochia clematitis*, dont les gravures ci-jointes représentent une sommité florifère et deux coupes de fleurs prises à des âges différents.

L'ovaire à six loges est infère ; l'enveloppe florale unique forme un tube allongé, renflé en boule à sa partie inférieure et dilaté à son sommet en une espèce de cornet terminé par une languette unilatérale. Les six anthères sont sessiles et soudées par leur dos au style. Celui-ci est terminé par un stigmate à six lobes rabattus vers les anthères, comme le montre la figure 3 (n° 1). Le tube du périanthe est garni, à l'intérieur, d'une multitude de poils dirigés vers le fond de la fleur. La jeune fleur est dressée, le cornet largement ouvert. Les petites mouches, chargées du pollen d'autres fleurs d'aristoloche, entrent facilement, les poils se replient pour les laisser passer, mais, une fois entrées, elles ne peuvent plus sortir et se promènent dans la cavité renflée du tube en cherchant une ouverture; par ces manœuvres le pollen est déposé sur le stigmate, et le premier effet de la fécondation est le redressement des lobes stigmatiques (fig. 3, n° 2), qui protégent maintenant le stigmate et laissent les anthères à nu. Celles-ci s'ouvrent en même temps. L'insecte se couvre de pollen et trouve bientôt un passage facile par le tube de la fleur, dont les poils sont tombés. Le pédoncule floral se réfléchit et la languette se rabat sur l'ouverture du tube, de manière à interdire complétement l'accès d'autres insectes qui seraient maintenant inutiles et peut-être nuisibles.

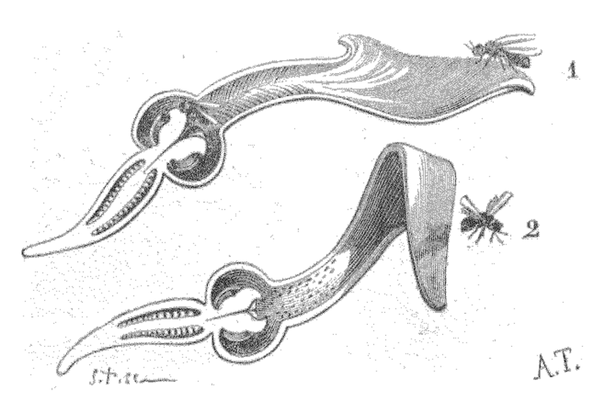


Fig. 3. — Coupes verticales de deux fleurs d'*Aristolochia Clematitis*.
1. Jeune, avant la fécondation. — Le cornet est ouvert.
2. Plus âgée, après la fécondation. — Le cornet est refermé.

— La suite prochainement. —

—◇—

L'OISEAU A DENTS
DE L'ARGILE DE LONDRES.

Le 25 juin 1873, le professeur Owen a fait à la Société géologique de Londres une communication fort intéressante sur un crâne d'oiseau découvert à Sheppey, dans le terrain connu sous le nom d'*argile de Londres*[1]. Ce crâne est malheureusement incomplet, la partie correspondant à la partie antérieure du bec ayant été brisée; mais, tel qu'il est, il mérite d'exciter au plus haut point l'attention des paléontologistes. Il présente en effet, le long du bord, des mandibules, des dents ou plutôt des protubérances osseuses, de forme conique, qui lui donnent au premier abord une certaine ressemblance avec la tête d'un Ptérodactyle. Cependant c'est bien d'un oiseau et non pas d'un reptile que provient cette pièce remarquable ; en effet le crâne est allongé comme chez les oiseaux, et n'offre en arrière qu'un seul condyle, de forme hémisphérique ; la région faciale s'amincit graduellemement en avant, et la région postérieure se dilate transversalement en une chambre spacieuse qui pouvait contenir un encéphale volumineux ; les trous orbitaires sont larges et situés sur le côté de la tête ; enfin les os tympaniques qui, chez les mammifères, font corps avec le temporal, mais qui chez les oiseaux s'en détachent pour servir de supports à la mâchoire inférieure, sont ici particulièrement développés, librement articulés et munis d'une cavité dans laquelle se loge l'extrémité de la barre zygomatique.

Le professeur Owen ne s'est pas contenté de décrire et de figurer sous toutes ses faces le fossile découvert dans l'argile de Sheppey, il a cherché, en se guidant sur la diminution graduelle des dimensions de la région antérieure, à restituer les parties du bec qui ont été brisées, et les a indiquées, sur un dessin d'ensemble, au moyen d'un trait pointillé. Ce dessin de grandeur naturelle, que nous reproduisons aussi fidèlement que possible, peut remplacer une description détaillée et permet de juger de l'aspect que devait présenter la tête de l'oiseau, et des dimensions relatives des différentes parties.

Le bec est fort long et mesure, à partir de la suture fronto-nasale, 8 centimètres et demi, tandis que le crâne proprement dit n'a que 6 centimètres, 3. Du côté droit, la mandibule supérieure est conservée sur une longueur de 3 centimètres et demi et présente, le long du bord alvéolaire, neuf protubérances osseuses, de forme conique, légèrement comprimées, très-aiguës et légèrement inclinées en avant.

Le bord alvéolaire de la mandibule inférieure est également armé de saillies coniques, très-aiguës faiblement inclinées en avant. Ces dents sont plus développées que celles de la mâchoire supérieure, mais

[1] *Description of the Skull of a Dentigerous Bird* (*Quarterly journal of the Geological Society*, vol. XXIX, part. 4; 1er nov. 1873, p. 511 et suiv.).

conservent entre elles les mêmes dimensions relatives, les trois premières augmentant graduellement de grandeur, la quatrième étant assez petite et la cinquième s'élevant soudain à une hauteur de 6 à 7 millimètres.

En estimant à 8 centimètres environ la longueur du bord mandibulaire qui se trouvait garnie de denticulations, et en supposant que les grandes dents se reproduisaient à intervalles égaux, sur la portion détruite, comme sur la portion conservée, M. Owen trouve qu'il y avait dix grandes dents de chaque côté, à chaque mâchoire, et à peu près deux fois autant de petites denticulations.

Si nous voulons maintenant nous faire une idée de la structure générale et de la taille de cet être singulier, nous devons évidemment chercher nos termes de comparaison parmi les oiseaux de la nature actuelle qui ont le bec plus long que le crâne. Ce caractère, si développé dans l'oiseau de Sheppey, est assez rare parmi les Passereaux, et ne se rencontre guère dans ce groupe que chez les Oiseaux-Mouches, les Grimpereaux, les Cinnyrites, les Martins-pêcheurs et les Calaos; il est assez fréquent chez les Grimpeurs (Pics et Toucans) et très-commun chez les Palmipèdes et chez les Échassiers, où le bec atteint souvent des dimensions considérables. On retrouve en outre chez quelques Palmipèdes appartenant aux groupes des Longipennes une autre particularité que M. Owen a pu constater sur l'oiseau de Sheppey, savoir l'éloignement des narines de la base du bec; mais hâtons-nous d'ajouter que là se borne le rapprochement, car une foule de caractères séparent l'espèce fossile des Pétrels, des Albatros, des Mouettes, des Sternes et des Phaétons qui ont les narines tubulaires ou simplement écartées du front. M. Owen insiste surtout sur l'absence, sur le crâne fossile, de toute impression indiquant une glande superorbitaire. Cette glande, très-développée chez les Longipennes, serait, d'après lui, extrêmement rudimentaire chez les Lamellirostres (Oies, Canards et Sarcelles)[1], et ferait totalement défaut chez les Totipalmes, tels que les Cormorans, les Anhingas et les Fous. Ces oiseaux de mer ont d'ailleurs, comme l'oiseau de Sheppey, les cavités nasales ouvertes à une assez grande distance de la base du bec; mais en revanche, il n'ont pas l'orbite limitée en arrière par un prolongement osseux. Dans le Fou et dans le Cormoran, le bord postérieur de l'orbite est entaillé par une fosse profonde dans laquelle s'insère un muscle qui s'attache d'autre part à une apophyse du maxillaire inférieur. Dans l'oiseau de l'argile de Londres, cette fosse, que l'on nomme fosse *crotaphyte*, est au contraire à peine marquée et située fort bas, à une faible distance du *foramen magnum*, c'est-à-dire du grand trou, percé dans l'occipital, et par lequel passait la moelle épinière. La même disposition se rencontre chez quelques Lamellirostres, et, entre autres, dans l'Oie cendrée (*Anser cinereus*, Gm.). Les Canards ont aussi, comme l'oiseau de Sheppey, l'orbite limitée en arrière par une lame osseuse; toutefois, chez les Anatidés, cette lame ovaire envoie en avant un prolongement dont on n'aperçoit aucune trace sur le crâne décrit par M. Owen; les narines sont d'ailleurs, dans ce goupe, placées beaucoup plus près de l'origine du bec, le bord coronoïde de la mâchoire est pourvu en dehors d'une saillie distincte, et l'os de la mandibule supérieure n'offre point, comme celui de la mandibule inférieure, un sillon longitudinal divisant la face externe en deux zones distinctes. Dans le crâne dont nous donnons la figure, ce sillon part de l'extrémité de l'os jugal, et se dirige du côté de l'extrémité du bec en se recourbant légèrement; le même sillon existe chez les Fous et chez les Cormorans et suit à peu près le même trajet. La mandibule supérieure des Fous est également élargie à la base et sensiblement arquée dans le sens transversal, mais n'offre pas, un peu au delà de son origine, cette portion surélevée que l'on observe dans l'oiseau de Sheppey et qui est bien plus marquée encore chez les Pétrels, où elle se continue avec des narines tubulaires. Enfin les Totipalmes (Fous et Cormorans) ont aussi le bec nettement séparé du front par une suture transversale rectiligne et ne présentent, pas plus que l'espèce fossile, cette entaille médiane du bord antérieur du frontal qu'on remarque dans l'Oie cendrée et qui est destinée à recevoir l'extrémité de la branche nasale du maxillaire.

En résumé, l'oiseau découvert dans l'argile de Londres possède, dans la structure du crâne, des caractères qui permettraient de le distinguer de tous les genres d'oiseaux actuellement connus, lors même qu'on laisserait de côté cette armure singulière qui l'éloigne de tous les groupes ornithologiques de la faune actuelle. De nos jours en effet, les oiseaux à bec dentelé sont fort peu nombreux: les Faucons ont de chaque côté de la mandibule supérieure une sorte de dent, et certains passereaux, les Pies-grièches, doivent à un caractère analogue leur nom de *dentirostres;* les Canards et les Flamants ont aussi le long du bord alvéolaire des mâchoires des lames transversales[1] qui se transforment chez les Harles en des pointes acérées; les Toucans, les Cormorans, les Drongos et même les mâles de quelques Oiseaux-Mouches ont également les bords du bec plus ou moins découpés en lame de scie; mais toutes ces dentelures sont de nature cornée, n'affectent que l'étui du bec, le *técorhynque*, et ne correspondent pas à des saillies des os situés immédiatement au-dessous[2].

Dans le crâne dont nous parlons il y a, au contraire, le long du bord alvéolaire des maxillaires, une série de dentelures, qui étaient sans doute recouvertes par

[1] M. le Dr Jobert a trouvé, au contraire, les glandes nasales très-développées chez quelques canards. Ces glandes ne seraient, d'après Nitsch, qu'un dédoublement des glandes lacrymales. (*Annales des sciences naturelles*, 5e série, t. I, 1869.)

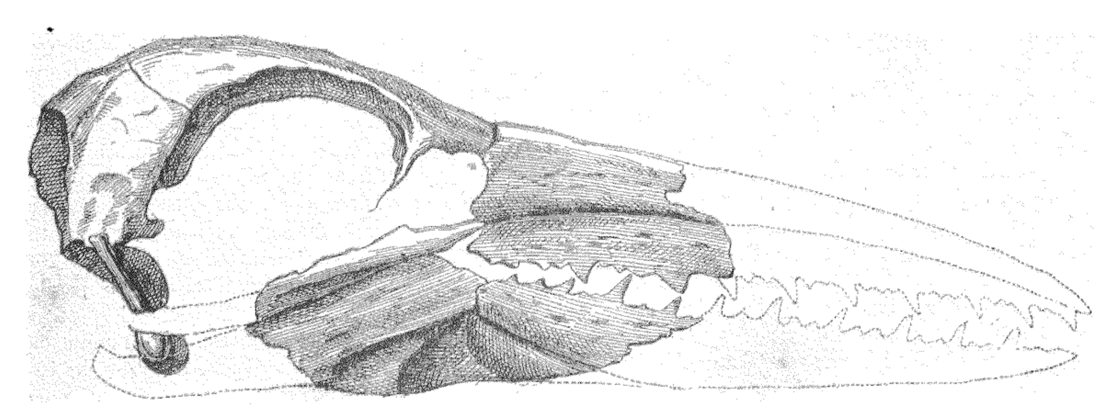
[1] Cette disposition a valu à ce groupe le nom de *Lamellirostres*.

[2] Les *bulbes dentaires*, trouvés par Geoffroy Saint-Hilaire chez un jeune perroquet, ne paraissent être que des centres de formation du técorhynque.

des étuis cornés et qui ont valu à ce singulier fossile, de la part du professeur Owen, le nom générique d'*Odontopteryx*. Cette armure buccale rappelle, au premier abord, comme nous l'avons dit, l'armure buccale de certains reptiles et entre autres d'un Lézard d'Australie (*Chlamydosaurus*); mais chez ce reptile, comme chez quelques poissons, les dents, tout en adhérant fortement aux os maxillaires, s'en distinguent anatomiquement et histologiquement; elles sont issues d'un bulbe, se développent, sinon dans une alvéole, au moins le long d'une lame osseuse, et renferment une forte proportion de *dentine* ou d'*ivoire*. M. Owen, en soumettant à un examen microscopique des coupes transversales et longitudinales une saillie dentiforme de l'*Odontopteryx*, a pu s'assurer au contraire que ces parties ne sont pas de véritables dents, qu'elles sont constituées comme l'os sous-jacent et renferment des cellules osseuses bien nettes, et, chose curieuse, très-analogues par leurs dimensions à celles d'un fémur d'oiseau découvert, dans le même gisement, par M. Quekett[1].

Le professeur Owen conclut de l'ensemble de ces faits que l'*Odontopteryx*, auquel il donne le nom spécifique de *toliopicus*, était, comme l'*Archæopteryx* de Solenhofen, un oiseau pourvu d'ailes et à pieds palmés, qui se nourrissait de poissons, et qui, grâce à l'armure puissante de son bec, pouvait saisir facilement et retenir fortement sa proie.

L'argile de Londres, dans laquelle l'*Odontopteryx toliopicus* a été découvert, est placée par la plupart des géologues dans le terrain éocène inférieur ; elle occupe, par conséquent, un niveau plus élevé, ou en d'autres termes, elle est d'origine plus récente que les couches dans lesquelles se trouvait l'*Ichthyornis*. Cette argile a fourni également des débris de Chauves-Souris, de Pachydermes (*Coryphodon* et *Hyracotherium*), de Didelphes, et plus de 92 espèces de poissons, qui ont été décrites par M. Agassiz. On y a



Crâne de l'oiseau à dents.

trouvé aussi des restes de végétaux, qui ont été étudiés par M. de Bowerbank[1] et rapportés aux familles des Palmiers, des Capucinées et des Protéacées. La flore fossile de Sheppey ressemble, d'après M. Heer, à celle de Monte-Bolca, et offre un caractère tropical, indo-australien, assez prononcé. Il est possible toutefois que tous les végétaux dont les feuilles ou les fruits sont enfouis dans l'argile n'aient pas vécu sur place, et que quelques-uns aient été apportés par les eaux, d'une certaine distance.

Les recherches de M. Agassiz sur les poissons du même gisement montrent en effet qu'il y a, dans la faune ichthyologique, un acheminement vers les types actuellement vivants dans les même parages. Toutefois la présence d'un Didelphe dans l'argile de Sheppey indique des conditions climatériques assez différentes de celles où se trouve aujourd'hui l'embouchure de la Tamise.

L'abondance des poissons dans l'argile de Londres rend très-vraisemblable l'opinion émise par le professeur Owen, que l'*Odontopteryx* était un animal ichthyophage[2] à pieds palmés; peut-être même avait-il la conformation extérieure des oiseaux du genre *Sula;* mais, en l'absence des autres pièces du squelette, il serait téméraire de pousser trop loin la comparaison. Espérons que de nouvelles recherches ne tarderont pas à amener la découverte des autres parties de l'oiseau et nous permettront de nous faire une idée complète de ce type singulier. E. Oustalet.

[1] *A history of the fossil fruits and seeds of the London clay.* — O. Herr, *Recherches sur le climat et la végétation du pays tertiaire.*

LE CALMAR GÉANT

DE CONCEPTION-BAY (TERRE-NEUVE).

C'est un fait depuis longtemps connu que, sur la côte de Terre-Neuve, les calmars et les poulpes atteignent des dimensions colossales; le professeur Wy-

[1] *Histological catalogue* (*Museum of the royal College of Surgeons*, etc.), 4°, vol. II, pl. X, fig. 34-36.

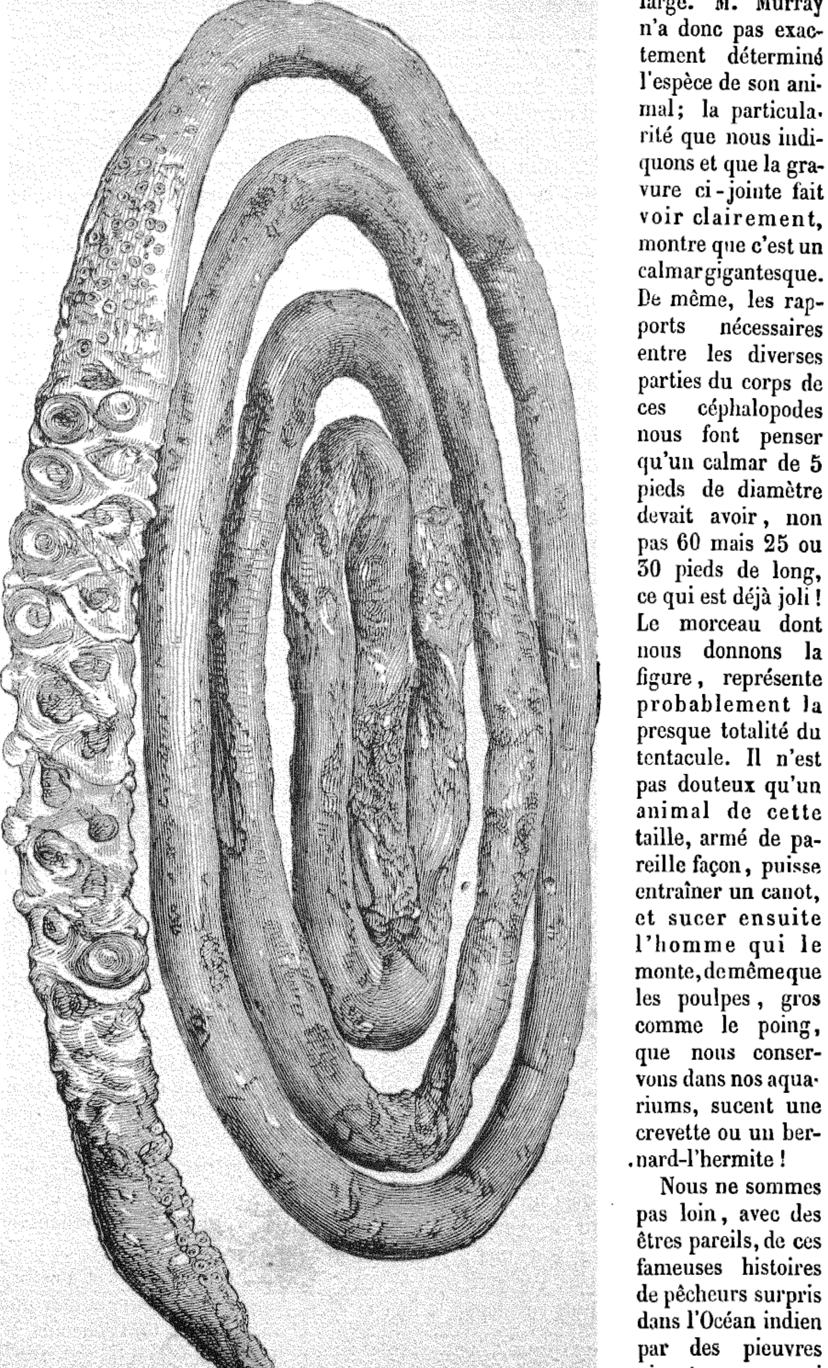
[2] Un autre oiseau piscivore, de la famille des Martins-Pêcheurs, a été signalé précédemment par M. Owen dans le même gisement.

ville Thomson s'est mis en campagne pour s'en procurer quelques spécimens, et il n'est pas douteux qu'il ne parvienne à en rencontrer; les prendre, c'est autre chose, surtout les prendre entiers. Le géant qui fait tant parler de lui sur la côte américaine n'a laissé entre les mains du pêcheur qu'un de ses tentacules; mais l'homme est trop heureux d'en être quitte à si bon compte, car le monstre ne se proposait rien autre chose que de l'enlever de son bateau pour le déguster à son aise. Voici en effet la note envoyée, avec une photographie du tentacule coupé, par M. Alexander Murray, F. G. S., inspecteur géologique de la province :

« Grand octopode ou *Devil-fish* (poisson-diable). Tentacule coupé par un batelier de Conception-Bay, l'animal ayant attaqué le bateau. Le corps ou sac de la bête avait, dit-on, 60 pieds de long, et 5 de diamètre. Les tentacules mesuraient 33 ou 35 pieds de la naissance à l'extrémité. La partie représentée par l'épreuve a 17 pieds. Je la conserve dans l'alcool.

« A. MURRAY. »

L'animal, dont il est ici question appartient à ce groupe des céphalopodes qui renferme, outre la vraie seiche, les diverses espèces de calmars. Toutes ces vilaines bêtes possèdent, outre les huit grands bras des poulpes ou octopodes, deux longs tentacules munis de ventouses seulement à leur extrémité, qui est plus large. M. Murray n'a donc pas exactement déterminé l'espèce de son animal; la particularité que nous indiquons et que la gravure ci-jointe fait voir clairement, montre que c'est un calmar gigantesque. De même, les rapports nécessaires entre les diverses parties du corps de ces céphalopodes nous font penser qu'un calmar de 5 pieds de diamètre devait avoir, non pas 60 mais 25 ou 30 pieds de long, ce qui est déjà joli! Le morceau dont nous donnons la figure, représente probablement la presque totalité du tentacule. Il n'est pas douteux qu'un animal de cette taille, armé de pareille façon, puisse entraîner un canot, et sucer ensuite l'homme qui le monte, de même que les poulpes, gros comme le poing, que nous conservons dans nos aquariums, sucent une crevette ou un bernard-l'hermite!



Tentacule arraché au calmar de Conception-Bay, et mesurant plus de 5 mètres et demi de longueur.

Nous ne sommes pas loin, avec des êtres pareils, de ces fameuses histoires de pêcheurs surpris dans l'Océan indien par des pieuvres gigantesques, qui jettent leurs bras sur les bateaux et cherchent à les entraîner sous les flots; les hommes obligés de combattre leur terrible ennemi en coupant ses bras à coups de hache!...

Poussons encore un peu. Que le bateau de pêche devienne un vaisseau, que le monstre grandisse dans une proportion semblable, et nous voilà au kraken du bon évêque Pontoppidan, dont la description dans l'histoire naturelle de la Norwége nous a tant fait rire, hommes de peu de foi ! Son dos apparaît au loin comme une île flottante d'un mille et demi de tour. « D'aucuns disent davantage, ajoute le digne homme, mais je choisis le moindre, pour plus de certitude. » Les pêcheurs reconnaissent la présence du kraken, pendant qu'il est encore sous l'eau, parce qu'il a l'air d'un écueil couvert par les flots ; on dirait qu'un bas-fond s'est fait subitement en cet endroit, le bas-fond monte de plus en plus, les malheureux forcent de rames pour fuir ce funeste voisinage... « Bientôt, dit Pontoppidan, plusieurs pointes brillantes sortent de l'eau ; on dirait d'abord des cornes, puis des bras. Elles grandissent et se montrent parfois aussi hautes et aussi grosses que les mâts d'un vaisseau de moyenne grandeur. Il paraît que ce sont les bras de la bête ; et l'on dit que, s'ils saisissaient le plus gros navire de guerre, ils l'emporteraient sous les eaux. »

Le kraken est cousin du serpent de mer; mais peut-être ne faut-il pas plus désespérer de l'un que de l'autre. Il n'y a pas d'impossibilité absolue, matérielle, naturelle à l'existence de pareils êtres ; à part toutefois l'exagération par trop grossière du bon évêque norwégien. Pontoppidan n'avait pas vu le kraken; il ne parlait que sur le dire des pêcheurs. Ceux-ci n'ont-ils pas pu avoir affaire à des céphalopodes énormes, plus grands même que celui de Conception-Bay ! Joignez à cela l'influence de leurs imaginations excitée par les grandioses spectacles des mers boréales, quelques détails qui appartiendraient à la baleine, pêchée si fréquemment par eux; ajoutez un peu du Léviathan biblique : « *Fervescere facit quasi ollam profundum mare, et ponit quasi quum unguenta bulliunt!* » voilà le kraken à peu près fait dans l'esprit d'un naturaliste qui est prêtre, luthérien, un peu crédule ! Milton n'a-t-il pas dit:

" Him, haply, slumbering on the Norway foam,
The pilot of some small night-founder'd skiff,
Deeming some island oft, as seamen tell,
With fixed anchor in his scaly rind,
Moors by his side under the lee, while night
Invests the sea, and wished morn delays. "

« Parfois, tandis qu'il dort sur la mer norwégienne, le pilote d'un petit esquif égaré dans la nuit le prend pour une île, disent les gens de mer ; il fixe l'ancre dans sa carapace écailleuse, s'amarre sous le vent à son côté, tandis que la nuit enveloppe la mer et retarde le matin désiré. »

Donc un peu de baleine, un peu de léviathan et un peu de vérité, c'est-à-dire la rencontre réelle de quelques monstrueueux céphalopodes... et voilà le kraken ! Rappelons-nous que, malgré ses erreurs et ses fables, Pontoppidan était un savant dans son siècle, et que son siècle est le dix-huitième : l'histoire naturelle de Norwége est de 1753 !

Le calmar de Conception-Bay n'est pas encore un kraken, même de la plus petite venue. Mais il peut déjà prendre sa place parmi les monstres de même genre que l'on a observés ; et il se placera en tête sur la liste de ceux dont on a pris une mesure à peu près exacte. Citons encore Pontoppidan : il avait vu, mort dans un fiord, un poulpe énorme ; et il l'avait pris pour un jeune kraken. Quoy et Gaymard se procurèrent des morceaux d'un très-grand céphalopode, dans l'Atlantique, presque sous la ligne; et Sander Rang, dans la même région, vit une seiche dont le corps était gros comme un tonneau. Sur les côtes de la Tasmanie, près de la Nouvelle-Hollande, Péron observa un calmar dont les bras avaient 6 à 7 pieds de long, et 7 à 8 pouces de diamètre. En somme, d'après le peu d'exemples que l'on a pu recueillir, les seiches paraissent atteindre une taille plus grosse que les poulpes ; et les calmars deviendraient encore plus énormes que les seiches.

Exception doit être faite pour celle que Steenstrup observa en 1853 sur la côte du Jutland, et qu'il a décrite sous le nom d'*Architeutis dux*. Cet animal fut coupé en morceaux par les pêcheurs pour servir de boitte ; et l'on en eut la charge de plusieurs brouettes. La partie la plus grosse des bras ressemblait à la cuisse d'un homme... Ceci rentre dans les proportions du géant de Terre-Neuve.

Quant au fameux calmar que le commandant Bouyer poursuivit avec *l'Alecton* entre Madère et Ténériffe, il était certainement inférieur en taille à celui de Conception-Bay. C'était déjà cependant une terrible bête, puisque l'équipage du bateau à vapeur ne put s'en emparer, malgré les plus vigoureux efforts, bien qu'il fût harponné, pris dans un nœud coulant, on n'en eut que la queue ! Il devait avoir 15 à 18 pieds, et ses bras, couverts de suçoirs, en mesuraient 5 à 6.

Le calmar de Conception-Bay est donc, au minimum, deux fois gros comme celui que poursuivit *l'Alecton*, et, si l'on en croyait M. A. Murray, quatre fois. C'est, sans contredit, le plus énorme céphalopode dont l'existence ait été, jusqu'à ce jour, constatée d'une manière certaine. Il n'est pas étonnant que d'aussi terribles créatures, fréquentant les profondeurs de l'Océan, se hasardent parfois, en quête de nourriture, à attaquer des proies trop fortes pour être vaincues par elles. La confiance que doivent leur inspirer leurs armes redoutables, ces bras immenses, ces suçoirs puissants, ce bec terrible, ressemblant à celui du perroquet et à celui de l'aigle, leur appétit toujours inassouvi et leur puissance de digestion inconcevable, tout concourt à rendre de semblables êtres épouvantables.

Sans doute l'homme est presque toujours protégé par un vaisseau, ou au moins une barque, armé d'outils solides ou d'engins de destruction; mais il peut aussi se rencontrer seul aux prises avec un de ces monstres, nu, à la nage, désarmé, impuissant... Tout le monde a vu la rage impitoyable, les spasmes affreux, la voracité hideuse de

nos petits poulpes dans leur lutte contre les malheureux poissons, crustacés ou mollusques, dont ils se nourrissent. Que l'on multiplie par cent, par cent mille, cette fureur et cet appétit, et l'on se représentera à peine le spectacle d'un homme saisi par un calmar ou une pieuvre de la taille du monstre de Conception-Bay. Il faut féliciter le batelier qui s'en est tiré avec les honneurs de la guerre, et qui a même gardé pour trophée un membre de son ennemi. Il a eu la chance d'avoir un bon bateau et assez grand ; il a eu la présence d'esprit de trancher d'un coup le tentacule qui cherchait à l'atteindre ; et peut-être eût-il pu capturer l'animal s'il eût eu l'aide de quelques camarades. H. DE LA BLANCHÈRE.

LE MÉTÉORITE

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE STOCKHOLM.

Les aérolithes, ou pierres tombées du ciel, ne sont pas extrêmement rares et le Muséum d'histoire naturelle de Paris en renferme une collection remarquablement riche, mais jamais, à ma connaissance, on n'en avait ramassé d'un volume aussi considérable que celui que j'ai vu il y a deux ans à l'Académie des sciences de Stockholm.

Il doit s'y trouver encore, je le pense, mais je ne l'affirmerais pas, car au mois de septembre 1872, le météorite en question était en proie à une singulière maladie, contre laquelle bien des remèdes ont été essayés en vain.

Le poids de ce météorite s'élève à 25,000 kilos. L'histoire de sa découverte est des plus curieuses. Le savant professeur suédois, dont le nom est si justement connu et honoré et qui, il y a un an à peine, hivernait au Spitzberg, M. Nordenskiold, se trouvait, il y a quelques années, en exploration scientifique au Groënland.

Un de ses compagnons de route, M. Wordstrœm, que je vis aux mines de cuivre de Fahlun, l'accompagnait, et c'est de la bouche de ce dernier que j'ai recueilli les curieux détails qui suivent.

M. Nordenskiold montra un jour à de pauvres Esquimaux un fragment de fer météorique et leur demanda s'ils n'avaient jamais rien vu de semblable. Ils lui répondirent affirmativement et quelque temps après ils le conduisirent près d'un énorme aérolithe qui gisait sur la côte en un point balayé par la marée.

Des dépôts d'origine tertiaire qui enveloppaient quelques fragments trouvés dans le voisinage, permirent à M. Nordenskiold d'attribuer à ce météorite un âge respectable, qui contribue à rendre encore plus singulier le fait de sa désagrégation, dont je vais parler.

D'accord avec le gouvernement danois, sur le territoire duquel il avait été découvert, le gouvernement suédois le fit apporter et installer à grands frais à l'Académie de Stockolm ; on l'installa dans le vestibule d'entrée et sans trop de précautions, jugées indignes d'un colosse qui avait traversé tant de siècles.

Mais, peu de mois après, on s'aperçut avec étonnement, qu'après avoir résisté à de violents coups de maillet, donnés pour en détacher des échantillons, l'aérolithe s'écaillait spontanément en produisant des battitures ocreuses.

Malgré tous les moyens mis en œuvre pour l'arrêter, cette subite désagrégation continua. Le bloc a été placé dans une cage de verre remplie d'azote, des fragments ont été mis dans du pétrole, etc., etc. Rien n'y a fait. Seuls les échantillons enfermés dans des tubes scellés à la lampe ont résisté à cette force mystérieuse. Le moyen, hélas ! n'est guère pratique pour conserver une pareille masse !

On a heureusement eu l'idée d'en prendre le moule et lorsque le météorite se sera évanoui en poussière, ce sera une consolation, bien maigre, il est vrai, d'en conserver la fidèle reproduction.

L'origine météorique de cette énorme masse de fer a été contestée. Elle paraît cependant hors de doute, si l'on réfléchit à la nature de son gisement et à sa composition chimique. Elle renferme en effet 2 à 3 p. 100 de nickel, et cela seul suffirait presque à détruire les objections qu'on a formulées contre son origine sidérale. HENRY VIVAREZ.

LES NOUVEAUX OISEAUX DE PARADIS

A la suite d'un voyage de M. Wallace aux Moluques, le gouvernement hollandais, épris d'enthousiasme scientifique en voyant les résultats obtenus dans ses colonies par le savant voyageur anglais, céda au conseil de son éminent naturaliste et professeur Schlegel : il fit les frais d'une grande expédition dans ces régions encore peu connues.

Les explorations durèrent deux années, et les résultats pour l'ornithologie furent très-importants : le musée de Leyde possède actuellement la plus riche collection d'oiseaux de paradis des Moluques qui soit au monde, et qui a servi d'études à plusieurs savants distingués.

Bien des systèmes de classification ont pris naissance au sujet de ces oiseaux et de la place générale qu'ils doivent occuper dans l'ornithologie. Nous partageons le sentiment de M. Elliot, découvreur de l'espèce intéressante que représente notre gravure, quant aux délimitations de cette espèce ; nous ne pouvons, avec feu M. Georges Gray, admettre que la variété à couleurs irisées ou à bec aminci d'Epimahi, soit d'une famille absolument différente. Nous nous rangeons plutôt de l'avis du professeur Sundervall et nous pensons qu'il y a une ressemblance générale des oiseaux de paradis avec la famille des corneilles, auxquelles ils sont indubitablement alliés, montrant leur analogie avec les loriots, dans les genres Sericulus et Ocluredus.

L'un des faits les plus intéressants qui se ratta-

chent aux oiseaux de paradis, c'est la délimitation géographique de leur origine. Cette espèce n'existe qu'aux Moluques et en Australie. Tous les oiseaux de paradis sont confinés aux différentes îles des Papouans, ainsi que le genre des Ptilorhis. M. Elliot divise les oiseaux de paradis en trois classes ou sous-espèces ornithologiques : les Paradiséidés, ou véritables oiseaux de paradis, les Épimachinés, ou becs amincis, et les Tectonarchinés, ou à couleurs irisées. Cette dernière espèce existe surtout en Australie ; l'oiseau-régent ou *Sericulus melinus* et le véritable irisé ou *Ptilonorhynchus* sont confinés à ce continent, tandis que l'irisé moucheté (*Chlamydodera*) prend en Australie son quartier général ; seule, une variété, celle des Xanthogastres, se retrouve en Nouvelle-Guinée.

L'oiseau-chat, bien connu (*Oclurcdus crassirostris*), ne se trouve qu'en Australie, bien que ce genre ne soit pas à proprement parler australien, car il va jusqu'à la sous-région des îles des Papouans, et se voit dans les îles Aru et Batchia. M. Elliot a décrit encore l'espèce Amblyornis, comme une forme générique nouvelle, confinée à la Nouvelle-Guinée ; la seule variété connue de ce genre est un milieu entre l'oiseau-chat et le régent.

Au nombre des becs amincis de paradis, il faut comprendre la belle et nouvelle espèce de M. Elliot. C'est une seconde espèce du genre Epimachus, dont le seul spécimen était jusqu'ici le *E. speciosus* de la Nouvelle-Guinée. Cet oiseau, si remarquable par son plumage, était l'un des oiseaux de paradis les plus anciennement et les mieux connus. Il est donc d'un grand intérêt de produire, après un si grand nombre d'années, une seconde espèce, bien caractérisée. Elle se distingue aisément de son alliée par une queue violâtre et pourprée, dont les dimensions contrastent avec les proportions exiguës du corps.

« L'*Epimachus Ellioti* est d'un tiers plus petit que son parent, le *E. speciosus*, mais il a un plumage beaucoup plus brillant que celui-ci. Aux rayons du soleil ce plumage est d'un singulier éclat, d'un riche velouté, de nuances changeantes, entre le pourpre et le vert. La pointe et le rebord des plumes ont des reflets métalliques lorsque l'oiseau s'agite et fait des frôlements d'ailes, les larges plumes de la queue, avec leurs teintes d'améthyste, ressemblent à de la moire à du velours, ainsi que le plumage en général. »

Non moins intéressant que cet Epimachus est le joli Drepanornis, découvert dans la Nouvelle-Guinée l'année dernière, et presque à la même époque, par MM. d'Albertis et Meyer. Le *D. Albertisi*, nom que dans la nomenclature ornithologique lui a donné le docteur Sclater, en l'honneur de celui qui le premier l'a découvert, est un oiseau de paradis à bec délié, très-proche parent de l'oiseau rayé ou Ptilorhis ; il a des traits communs à celui-ci et à l'Epimachus. M. d'Albertis l'a trouvé sur le mont Arfak, et les notes qui suivent ont été publiées sur les mœurs de cet oiseau dans les *Proceedings* de la Société zoologique :

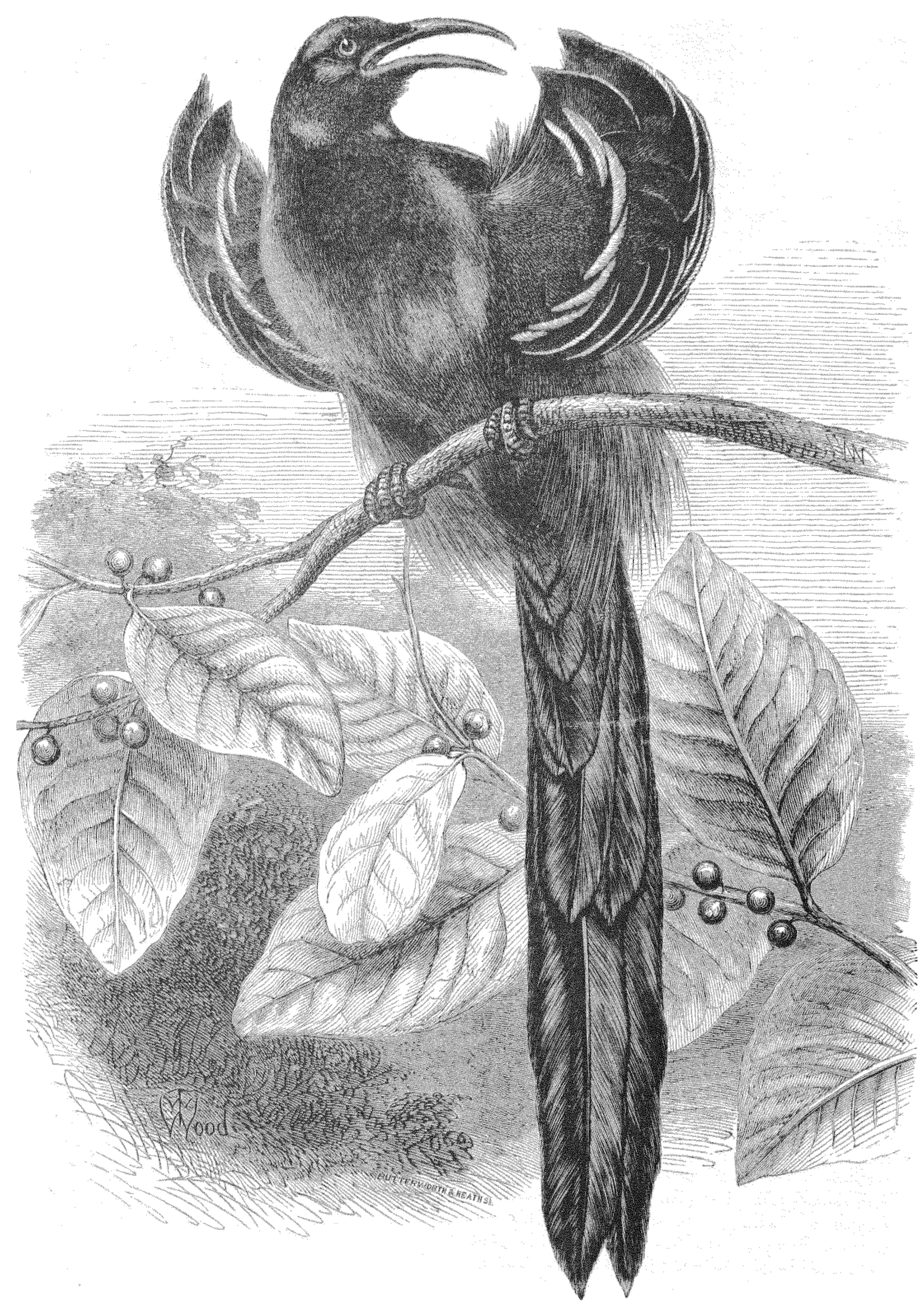
« Voici probablement un nouvel oiseau, tant sous le rapport du genre que sous celui de l'espèce. Il est très-rare, et maints naturels du pays ignoraient son existence ; d'autres l'appelaient Quarna. Ce qu'il a de particulier, ce sont le bec, la tête, et le velouté du plumage. A première vue, l'on ne dirait pas une beauté particulière à cette classe d'oiseaux, mais, à y regarder de près, et dans un jour éclatant, le plumage apparaît riche et brillant. Les plumes depuis la base du bec sont d'un vert métallique et d'un rouge bronzé ; depuis la gorge elles passent du vert au violet, tant qu'elles demeurent lisses ; et deviennent d'une riche couleur dorée, forment un demi-cercle quand elles se hérissent.

« D'autres teintes vertes et violettes se voient sur les flancs, avec un rebord d'un violet plus riche et d'un éclat métallique. Lorsque ce plumage est entièrement déployé, l'on dirait que l'oiseau a formé deux demi-cercles autour de lui, et c'est d'un effet charmant. Les plumes de la queue et des ailes sont jaunâtres ; elles sont de teinte plus sombre et noirâtre en-dessous. La tête est absolument coiffée de petites plumes rondes, qui ne finissent que derrière les oreilles. Les épaules sont couleur tabac ; la gorge est noire, tirant sur l'olivâtre. Les plumes du ventre et du cou passent du vert au violet, et forment une bande couleur olive. Le reste est blanc. Le bec est noir, les yeux sont châtains, les pieds d'une nuance noir-plomb. On trouve cette espèce dans les régions du mont Arfak. L'on ignore quelle est sa nourriture, rien n'ayant été trouvé dans le gésier que de l'eau pure, quand on a voulu empailler l'oiseau. »

Les oiseaux rayés, dont quatre variétés sont connues, sont australiens d'origine ; une seule espèce, le *P. magnificus* est papouan. Les autres oiseaux de paradis vivent aux Moluques, ils appartiennent à divers genres que le public connaît déjà. Bien que ceux-ci soient aujourd'hui en grand nombre et que M. Wallace ait décrit leurs mœurs, il est remarquable que M. d'Albertis ait pu découvrir ces oiseaux dans la Nouvelle-Guinée, patrie de l'un des plus élégants d'entre eux, le paradis à six plumes (*Pariotia sexipennis*). Cette espèce a échappé aux recherches de M. Wallace, et les voyageurs hollandais n'ont cherché que des femelles ou des mâles non adultes. C'est pour la première fois que nous voyons ces oiseaux dans toute leur beauté. La notice suivante, sur cette capture, a été communiquée par M. d'Albertis à la Société zoologique.

« Quoique cette espèce ait été décrite depuis plusieurs années, elle n'est pas encore bien comprise ; n'ayant pu être décrite que sur des individus mutilés. Mes observations ont été faites sur les lieux mêmes que hante cet élégant oiseau ; j'y ai étudié de nombreux spécimens en vie ou tués.

« On les trouve dans le Nord de la Nouvelle-Guinée. J'en ai trouvé à 30 milles de la côte, et à une hauteur de 3,600 pieds au-dessus du niveau de la mer, non loin du mont Arfak. Jamais je n'ai rencontré le mâle adulte en compagnie de femelles ou de



Un nouvel oiseau de Paradis. *Epimachus Ellioti.*

nichées, mais toujours dans les parties les plus épaisses de la forêt. Les mâles et femelles jeunes ont toujours été rencontrés par moi dans les zones moins élevées.

« Cet oiseau de paradis est très-bruyant, et donne une note semblable à ceci : guad-guad (prononcez à l'anglaise, gutturalement : guaideguaide). Il mange diverses sortes de fruits, surtout des figues, très-abondantes dans ces régions alpestres ; je l'ai parfois aussi vu manger une sorte de noix muscade. Pour nettoyer son riche plumage, cet oiseau a l'habitude quand le sol est sec, de se ramasser et de s'étendre par terre, en se secouant comme les gallinacés, qui s'enfoncent dans le sable. Il choisit une place bien nette de tout herbage, et, du milieu d'un nuage de poussière, avec des frôlements d'ailes, l'aigrette relevée, brillante et argentée, il jette son petit cri. A la vue de ses mouvements excentriques, au son de sa voix stridente, l'on dirait que le petit être est occupé à livrer bataille à un ennemi invisible. Les naturels ont appelé cet oiseau *coran-a* (coren-é). J'ai aussi un squelette de jeune mâle de cette espèce, et bien que ce squelette ne soit pas en parfait état, il offre un intérêt incontestable par la forme du crâne, qui décèle une admirable structure musculaire, laquelle permet à l'oiseau de relever et abaisser les plumes de la tête ; celles de la nuque montrent aux rayons du soleil de riches nuances d'un éclat métallique. Les yeux sont bleu clair, et cerclés d'un jaune pâle et verdâtre[1]. »

[1] *The Field.*

L'AURÉOLE BORÉALE

DU 4 FÉVRIER 1874.

Une magnifique aurore polaire a illuminé le ciel, le mercredi 4 de ce mois ; elle a été observée à Bruxelles, à Louvain, à Toulouse, et chose singulière, elle n'a pas été vue à Paris, situé entre ces deux points. Voici la description que M. Quetelet a donnée du phénomène, dans une note récemment présentée à l'Académie royale de Belgique :

« J'ai reconnu le phénomène vers 7 h. 45 m., dit l'honorable secrétaire de l'Académie belge. A ce moment tout le nord-ouest et le nord offraient un bel arc blanchâtre reposant sur un fond sombre uniforme. Le ciel au midi était parfaitement pur. Les instruments magnétiques consultés immédiatement furent trouvés en pleine perturbation ; déclinaison et intensité horizontale faibles, intensité verticale très-forte. De la tourelle, le phénomène était remarquable ; l'arc blanc s'était rompu en amas d'apparence nuageuse. Mon attention fut surtout attirée par un nuage blanc très-lumineux qui se trouvait au nord-ouest un peu nord. Son éclat était intermittent ; mais il devenait de plus en plus brillant, et tout à coup de grands jets lumineux en sont partis ; ils s'élevaient verticalement entre Cassiopée et la Polaire. L'aspect de cette espèce de rideau lumineux pailleté d'or et de rouge était imposant. Vers huit heures dix minutes, l'éclat a diminué, et le rayonnement a fini par s'éteindre. Les instruments consultés à ce moment indiquaient tous un retour vers l'état normal. Cependant l'arc blanchâtre persistait et plusieurs jets lumineux se sont encore élevés à une grande hauteur, mais ceux-ci étaient isolés et de couleur blanche. Les taches blanchâtres avaient encore un éclat intermittent. Quant la tache blanche la plus basse augmentait d'éclat, il était certain que les deux taches voisines, situées un peu plus haut, allaient aussi devenir plus brillantes. Cet ordre de succession dans l'éclat du phénomène rappelait l'aspect d'un incendie, quand la fumée rougeâtre est poussée par un vent violent. Vers neuf heures, l'aurore boréale était devenue peu apparente, et à neuf heures et demie tout le ciel s'est couvert d'un épais brouillard très-humide. Ce brouillard, qui a duré le lendemain et le surlendemain, a probablement empêché d'observer encore une aurore boréale le 5, car ce jour-là, dans la soirée, les instruments magnétiques ont été de nouveau troublés.

« M. Terby a observé cette belle aurore à Louvain. Cet observateur a noté également une autre aurore boréale qui s'est manifestée dans la soirée du 15 janvier dernier. Celle-ci n'a pas été observée à Bruxelles, mais j'ai pu constater, d'après l'observation magnétique faite à neuf heures du soir, que son apparition avait coïncidé avec une diminution notable de la force magnétique horizontale. »

M. Perrotin à Toulouse a donné, du phénomène qu'il a observé à l'observatoire, la description suivante :

« Le ciel était très-beau ; le phénomène a commencé par l'apparition, au point nord de l'horizon, d'une grande quantité de lumière diffuse qui augmentait sans cesse, mais en s'étendant plus en azimut qu'en hauteur. Cinq minutes après environ, trois faisceaux lumineux se détachaient très-distinctement : celui du milieu s'élevant à une hauteur de 25 à 30 degrés ; les deux autres, symétriques par rapport à celui-ci ; tous les trois semblant diverger d'un point situé assez bas au-dessous de l'horizon. Presque en même temps se formait un quatrième faisceau émanant du même point que les premiers et passant par les étoiles δ et η de la Grande-Ourse. A ce moment toute la portion du ciel comprise entre la tête du Dragon et la queue de la Grande-Ourse, était assez vivement illuminée, et les belles étoiles de cette région disparaissaient presque complétement. L'intensité a été ensuite en diminuant. Le phénomène a duré environ un quart d'heure[1]. »

[1] *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* — Séance du 9 février 1874.

LE BRÉSIL

On ne s'occupe guère en France des pays éloignés et des contrées importantes qui jouent un grand rôle dans le concert des nations civilisées. Nous n'avons pas la prétention de suppléer d'une façon complète à cette indifférence, mais cependant il nous paraît intéressant de le faire, quand des documents sérieux nous passent entre les mains. En voici quelques-uns que nous empruntons à une des publications les plus estimées du Brésil, et qui nous montrent dans quelle voie de progrès s'engage un peuple que nous connaissons à peine, et qui cependant nous connaît beaucoup, car il professe à l'égard de la France une sympathie réelle, dont il a su donner de nombreuses preuves lors de nos malheurs.

Il y a trente ans, le commerce extérieur de l'empire du Brésil (importation et exportation) n'atteignait pas le chiffre de deux cent cinquante millions de francs dans une année ; actuellement, il atteint et peut-être cette année il dépassera un milliard. L'unique source de ce grand commerce est l'agriculture, dont la suppression de la traite des noirs en 1850 n'a pas arrêté le développement ; le puissant accroissement du commerce et de la production a exigé des moyens de communication plus parfaits et l'on parvint à les obtenir en offrant aux capitaux qui y ont été employés une rémunération abondante, sinon immédiate, au moins prochaine.

En 1850, il n'existait qu'une ligne de paquebots à voiles entre le Brésil et l'Angleterre ; ils faisaient par mois un voyage qui durait, terme moyen, cinq semaines ; actuellement, de magnifiques bâteaux à vapeur apportent, environ deux fois par semaine, le courrier de Southampton, Liverpool, Bordeaux, Marseille et New-York ; les nouvelles de l'Europe arrivent en quinze jours, et bientôt le câble électrique permettra de communiquer, heure par heure, avec tous les points du globe.

Il y a trente ans, la navigation des côtes et des fleuves se faisait au moyen de petits smaks, de goëlettes et de pirogues d'Indiens ; contrarié par les courants de l'Océan et de l'atmosphère qui régnent entre les tropiques, le commerce des provinces du littoral entre elles et avec la capitale était presque nul ; l'extrême lenteur, la grande difficulté des communications, en affaiblissant l'action du gouvernement sur les provinces, menaçait même la cohésion de l'empire et l'exposait à des convulsions politiques dont le contre-coup est toujours si funeste aux intérêts économiques.

Maintenant, de larges subventions de l'État, qui consacre annuellement à cette fin 9,758,000 francs, et des administrations provinciales, ont fait naître de nombreuses entreprises de navigation à vapeur. Les lignes produites ont une étendue de 17,160 kilomètres sur le littoral maritime, de 19,140 kilomètres sur les grands fleuves de l'intérieur, et sont un des plus puissants leviers de la prospérité, de la civilisation et de la stabilité politique du pays.

Il y a trente ans, l'unique moyen de transport connu dans le pays était le dos de mulets, dont les frais et la lenteur rendaient impossible l'exportation des denrées au delà d'un petit rayon autour des grands centres du commerce. Aujourd'hui, le Brésil compte, outre quelques canaux et quelques excellentes routes carrossables, 5,000 kil. de chemins de fer en exploitation ou en voie d'exécution, 16,000 en projet ; et, symptôme aussi nouveau que satisfaisant, eu égard au progrès de ses habitudes industrielles, plusieurs de ces chemins de fer sont dus à l'initiative particulière. Enfin le revenu de l'État qui était, il y a trente ans, de vingt mille contos de reis (60 millions de francs) dépasse actuellement 100,000 contos ; il suffit, et au delà, pour faire face non-seulement aux dépenses courantes de toutes les branches de l'administration, aux intérêts et à l'amortissement de la dette publique, mais aussi à beaucoup de dépenses qui sont de véritables placements de fonds, lesquels peu à peu viendront augmenter directement les ressources du trésor.

—◇—

LES

OSSUAIRES DE LA CAMPAGNE D'ITALIE

Dans son *Salon* de 1822, M. Thiers rend compte des impressions qu'il a éprouvées à la vue du *Soldat laboureur*, exposé alors par M. Vigneron. Quoique ayant été traité déjà bien des fois, ce sujet est éternellement nouveau. Quelles pensées en effet ne soulève point la vue des crânes, des tibias et des armes rouillées, sanglantes épaves de combats oubliés, tirées du sein de la terre par le soc de la charrue qui doit la féconder !

Les grands combats dont la haute Italie a été le théâtre pendant la guerre de l'indépendance, ne donneront point lieu à des scènes analogues dans les siècles futurs. Le nombre des soldats autrichiens, français et italiens, couchés dans ces plaines fertiles, était si grand, que les travaux agricoles s'en trouvaient gênés. Le gouvernement italien eut la pieuse pensée de recueillir ces débris humains et d'en former deux grands ossuaires. L'un a été consacré aux victimes de la bataille de Magenta, l'autre, dont nous donnons un dessin exact, a été construit pour recevoir le squelette de tous les soldats qui ont perdu la vie dans la grande journée décisive de Solferino.

Vainqueurs et vaincus, républicains des légions piémontaises, soldats de la garde impériale de France, bersaglieri, Croates et Tyroliens, tous dorment pêle-mêle, côte à côte. Une jolie miss anglaise, blonde et rose, semblable à Ophélia, a récemment tracé avec son crayon parfumé ces images funèbres.

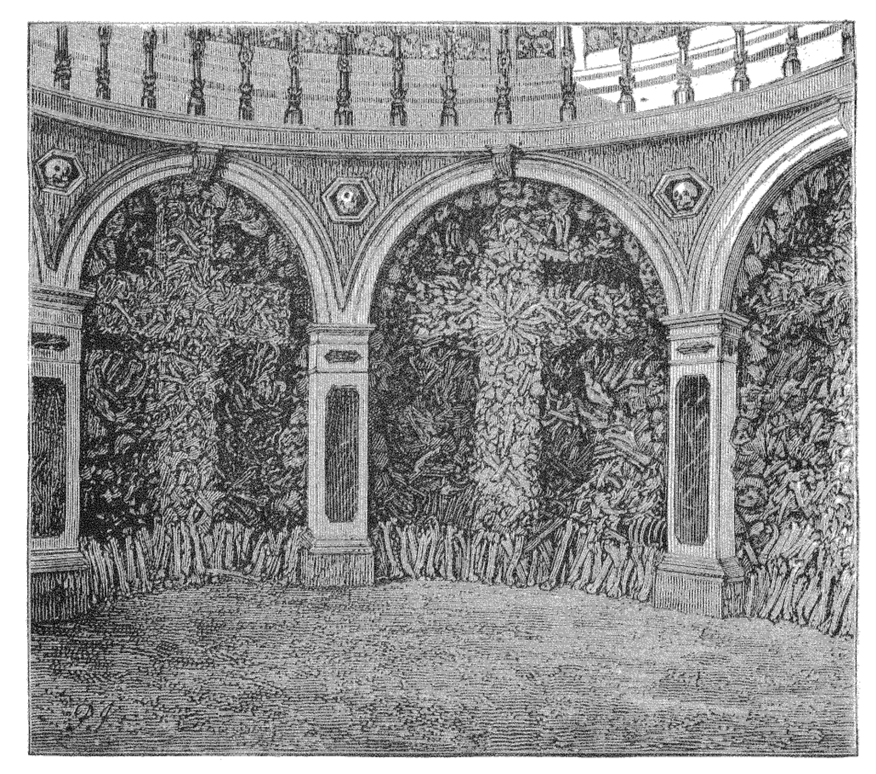
Les crânes sont arrangés avec un goût dont les fossoyeurs de nos catacombes seraient jaloux. Les tibias suspendus systématiquement forment des

croix grecques et latines. Les os du bras et de l'avant-bras servent à des ornements de moindre importance. Quant aux dents elles manquent toutes. Ce sont les petits bénéfices de ceux qui remuent les têtes de mort !

Le spectacle est plus grandiose, plus effrayant que dans les cryptes parisiennes, où tant de générations de nos ancêtres dorment côte à côte. Car ces amas d'ossements sont entassés en pleine lumière, et les rayons du soleil n'aiment pas à se briser sur des symboles de mort.

La conservation des os ne tient pas seulement à la nature propre du tissu gélatineux qui en forme la trame. Quoique tenace, cette substance ne résiste à l'action de l'air que dans des circonstances toutes particulières de basse température et de faible lumière. Que deux ou trois siècles seulement passent sur cet ossuaire et les os les plus solides seront infailliblement réduits en poussière.

Cette transformation sera fort heureuse pour l'agriculture à laquelle nous soustrayons chaque année des poids considérables de phosphate de chaux très-facilement assimilables. En effet, plus de la moitié de notre squelette est formée de ce sel fécondant. En



La grande rotonde de l'ossuaire de Solferino.

portant à $\frac{1}{7}$ le poids de la charpente solide, on voit que chacun de nous porte en lui plus de 5 kilogrammes de phosphate.

Si l'on remarque que le phosphate de chaux entre dans la composition du blé pour une proportion considérable, en se faisant embaumer suivant la mode égyptienne, chacun de nous immobiliserait la quantité de sel phosphaté suffisante pour produire une masse de blé très-importante. Ces pertes de substance, insignifiantes quand les nations sont jeunes et clairsemées, arrivent à acquérir un grand intérêt quand la surface de la terre se couvre de populations nombreuses, comptées par millions. Elles figurent au nombre des causes de dégradation des régions civilisées, signalées énergiquement par Liebig, dans ses fameuses lettres sur l'agriculture progressive.

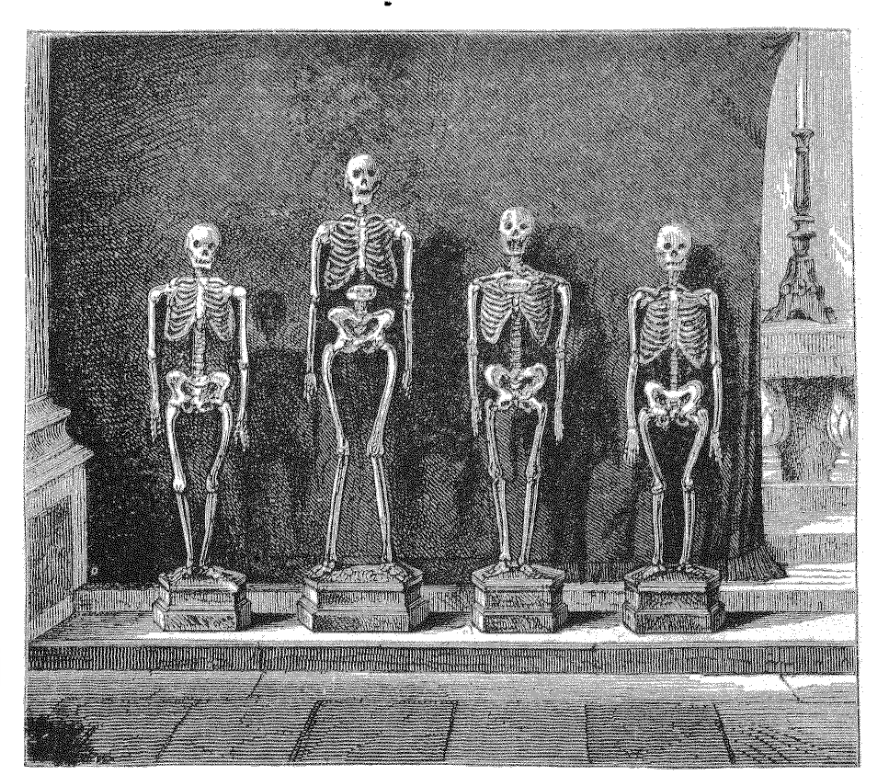
Le mode d'enterrement employé dans les pays européens est moins dispendieux que la combustion en usage chez les Romains. Il est cependant analogue, à cela près que la combustion est plus lente. Il ne serait point irrationnel si on ne faisait rien pour activer l'œuvre de la nature, et si l'on recueillait les eaux du drainage, lesquelles sont fortement animalisées et par conséquent excellentes pour la culture.

Sans employer un procédé aussi rapide que les Zeud et les indigènes de la mer du Sud, qui font dessécher leurs morts à l'air, et qui infectent leurs marais par la production de gaz délétères, il serait raisonnable de choisir pour cimetières des terrains sablonneux, perméables à l'air, et au bout d'un laps de temps de quelque durée, de les rendre à la cul-

ture au lieu d'enfermer les os dans les catacombes et dans ces ossuaires monumentaux.

Dans les ossuaires de Magenta et de Solferino, quelques squelettes qui ont été découverts entiers et qui étaient remarquables surtout par leur taille, ont été mis à part et montés. Comme on a trouvé des lettres dans les débris d'uniformes de ces malheureux, on a pu inscrire leurs noms sur une plaque. On sait, grâce à cette circonstance, que le géant qui occupe la situation centrale est un tambour major de la garde autrichienne. A côté de lui se trouve un capitaine français dont la présence a donné lieu à quelques réclamations. Ses parents faisant un voyage en Italie, ont visité l'ossuaire par hasard, ils ont été fort scandalisés de voir que le squelette de leur fils était exposé à peu près avec autant de goût que l'ossature d'un singe.

Nous ne quitterons point ce lugubre mais intéressant sujet sans rappeler les questions qu'Hamlet faisait au fossoyeur et les réponses qui sont fort remarquables. On voit que sans être chimiste Shakespeare avait sur ces phénomènes de décomposition dans le sein de la terre les notions les plus précises. Les fossoyeurs de nos jours ne feraient point



Le squelette du géant autrichien.

des réparties plus conformes à l'état de la science.

« Hamlet. — Combien de temps un corps peut-il séjourner dans la terre sans pourrir?

« Le fossoyeur. — En vérité, s'il n'est point pourri avant de mourir (car maintenant nous avons beaucoup de corps qui peuvent à peine durer jusqu'à ce qu'on les enfouisse), il vous durera quelque huit ou neuf ans. Un tanneur vous durera neuf ans.

« Hamlet. — Pourquoi donc plus qu'un autre?

« Le fossoyeur. — Parce que son cuir est si tanné par son commerce, qu'il empêche l'eau d'entrer dans le corps, et, voyez-vous, l'eau c'est le grand destructeur de votre corps. Tenez ce crâne que vous tenez à la main, il a vingt-trois ans, etc., etc. »

W. de Fonvielle.

CHRONIQUE

Cristallisation du verre. — A Blanzy (Saône-et-Loire) existe une grande verrerie perfectionnée. Le verre, au lieu de s'y fabriquer dans des creusets, y est produit dans un grand four chauffé au gaz, ayant 6 mètres de long sur 2 de large, et dont l'installation est due à MM. Clémandot et Videau. Le four ayant été mis au repos, pour cause de réparation, on trouva le verre qui y était resté après la dernière chauffe envahi par le phénomène de la dévitrification. Nos lecteurs savent que Réaumur d'abord, et à sa suite de nombreux observateurs, ont appelé l'attention sur les modifications de structure dont le verre est le siége quand on l'abandonne pendant 24 ou 48 heures à une température peu inférieure à son point de fusion. De transparent il devient opaque, laiteux, et on le connaît sous le nom très-

significatif de *porcelaine de Réaumur*. Mais à Blanzy les choses se sont passées autrement. Il s'est produit dans la masse de verre de gros cristaux parfaitement nets, dont les dimensions dépassent plusieurs centimètres. Souvent même il s'y est développé de véritables géodes toutes tapissées de pareils cristaux qu'on a pu analyser complétement au double point de vue chimique et cristallographique. Grâce à l'examen auquel M. Péligot les a soumis, ils ont enfin fourni la notion cherchée depuis Réaumur des modifications que le verre subit en se dévitrifiant.

Deux hypothèses étaient en effet en présence. L'une défendue, entre autres, par M. Dumas, consiste à dire que la masse vitreuse subit un véritable départ ; un silicate défini s'en sépare et cristallise, tandis que le reste demeure emprisonné entre les cristaux et indiscernable. Dans l'autre hypothèse, on admet, avec Pelouze, que les cristaux ont la même composition que le verre et résultent d'un simple travail moléculaire, pareil à celui qui rend opaques l'acide arsénieux et le sucre d'orge. Le choix était très-difficile, car l'analyse portait forcément sur le mélange des cristaux et de leur gangue que l'on n'en pouvait séparer. Aujourd'hui les circonstances sont, au contraire, tout à fait favorables, et M. Péligot vient avec l'autorité de la chimie et de la cristallographie donner pleinement raison à la première hypothèse. Il est désormais démontré que les cristaux de verre résultent d'un vrai départ et en outre que leur composition, ainsi que leur forme, les rangent dans l'espèce minéralogique appelée pyroxène. Le fait est d'autant plus intéressant qu'il jette de la lumière sur la production des pyroxènes de la nature, où l'on retrouve, d'après les recherches de M. Lechartier, des éléments étrangers, interposés entre les particules cristallines et témoignant peut-être de l'existence primitive d'un magma vitreux d'où les cristaux se sont dégagés.

Construction de nouveaux aquariums. — D'après la *Nature* (anglaise) on s'occupe en ce moment de la construction de deux nouveaux aquariums, l'un au Central-Park, de New-York, et l'autre à Liverpool. Le premier sera placé sous la direction de M. Saville Kent, qui a été pendant longtemps le curateur de l'aquarium de Brighton, et qui a organisé avec un talent incomparable le bel établissement sur lequel nous comptons appeler prochainement l'attention de nos lecteurs.

L'aquarium de Liverpool sera placé dans un local voisin de la salle Philharmonique et qui a déjà été acheté par une compagnie financière formée pour cet objet et dont le capital est de 1,125,000 francs. Une souscription sera ouverte pour la construction de l'aquarium de New-York, et, d'après nos renseignements, sera très-rapidement couverte.

Nous enregistrons avec satisfaction ce développement d'une industrie scientifique qui a pris naissance au Collége de France. où M. Coste établit comme on le sait le premier aquarium vers 1850.

Les chaleurs extraordinaires à New-York. — On avait cru constater très-souvent que les hivers exceptionnels de ce côté de l'Atlantique correspondent à des hivers chauds en Amérique, et *vice versa*. On avait même bâti sur ces coïncidences une théorie ingénieuse expliquant ces alternatives, par des déplacements du *Gulf-Stream*. Mais il n'en est rien, car la température à New-York est aussi exceptionnelle qu'à Londres et à Paris. Les industriels qui gagnent leur vie à récolter la glace sur les grands lacs commencent à se demander s'ils pourront se livrer cette année à leur occupation ordinaire. Pour retrouver des circonstances météorologiques pareilles, il faut remonter à l'année 1825. Les registres de l'état de New-York montrent que jamais les canaux n'ont été ouverts si tardivement.

Le 14 janvier, les marchands de glace ont dû se rassurer, car les probabilités du lendemain étaient ainsi conçues : *Pour la Nouvelle-Angleterre, les États du centre, et la région inférieure des lacs, neige avec vent, de frais à variable, et abaissement de température. L'orage qui est central, dans les États du milieu, sera certainement suivi par un temps froid mercredi soir et jeudi.* Le lendemain le télégraphe annonçait que de grandes masses de neige se trouvaient accumulées dans Washington et que la circulation y était interrompue.

—◇◇—

BIBLIOGRAPHIE

Les Atlantes, par Roisel. 1 vol. in-8°, Germer-Baillière, Paris, 1874.

Sous ce titre, M. de Roisel vient de publier un travail assez considérable sur ces époques préhistoriques. L'originalité de l'œuvre est de vouloir démontrer que, contrairement à l'opinion régnante, la civilisation primitive eut l'Occident pour point de départ. Voici en quelques mots comment l'auteur établit son système.

Les armes de bronze que l'on découvre sur notre sol immédiatement après l'âge de la pierre polie se font toutes remarquer par la perfection d'un alliage que la science moderne n'a pas modifié. Il faut donc en conclure qu'elles furent apportées par une race conquérante déjà fort habile dans les arts métallurgiques. Après l'avoir vainement cherché sur le continent, M. de Roisel interroge les plus anciennes traditions, et cite un passage du *Timée* de Platon où il est question d'un peuple puissant qui avait habité une grande île, aujourd'hui disparue, située dans l'océan Atlantique. Mais, avant d'ajouter foi à ce récit, l'auteur examine : 1° s'il existe entre l'Europe et l'Amérique des traces de cataclysme géologique ; 2° si l'on rencontre en Afrique, en Europe et dans le nouveau monde quelques témoignages d'une même civilisation ; 3° si cette civilisation concorde avec l'époque que nous pouvons supposer être celle de l'introduction du bronze dans les Gaules ; 4° si les Atlantes, que l'auteur identifie avec les Titans de la mythologie grecque, ont pu mieux que tout autre peuple connaître l'usage des métaux et particulièrement le cuivre et l'étain.

Après avoir satisfait à ces quatre questions, M. de Roisel pense que ce peuple légendaire parvint à un haut degré de prospérité. « En ramassant les débris qui nous restent, écrivait Buffon, on ne saurait douter que les sciences n'aient été très-anciennement cultivées et perfectionnées au delà de ce qu'elles le sont aujourd'hui. » L'auteur attribue donc aux colons atlantes, établis dans l'Occident, la découverte d'un grand nombre de notions scientifiques qui servirent de base aux anciennes théogonies.

Hygiène scolaire. — Influence de l'école sur la santé des *Enfants*, par A. Riant, avec 42 figures. — Paris, Hachette et Cie, 1874.

Voilà un excellent ouvrage, que nous devrions tous mé-

diter en France ; il nous montre ce qu'il faudrait faire pour l'enfance, ce qui se fait à l'étranger et ce que nous ne faisons pas chez nous. C'est par l'éducation, et les soins donnés à l'enfance, que l'on produit des hommes ; c'est en réformant l'école que l'on peut réformer un pays.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 février 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Production des vapeurs acides dans les volcans. — Comme suite à la lecture commencée lundi dernier, M. Boussingault étudie aujourd'hui l'origine et le mode de formation des acides dont les vapeurs font partie des émanations volcaniques, et qui existent parfois en si grande abondance dans les ruisseaux qui sortent des cratères. Complétant les données de ces observations par les résultats de ses expériences, le savant chimiste montre d'abord que la vapeur d'eau passant sur des chlorures en présence de silicates analogues au feldspath, donne naissance à de l'acide chlorhydrique libre, pendant que l'alcali détermine une décomposition plus ou moins profonde de la roche. Une fois l'acide chlorhydrique isolé, s'il vient à rencontrer un sulfate, il le décompose : produisant d'une part des chlorures, et de l'autre de l'acide sulfurique. C'est celui-ci, on l'a vu, qui donne aux eaux de Rio Vinagre ses qualités spéciales.

La décomposition des sulfates par l'acide chlorhydrique ne paraissait pas évidente à première vue, mais de nombreuses expériences en ont démontré la possibilité. Du sulfate de baryte, placé dans un tube de platine, chauffé à une température convenable et soumis à l'action simultanée d'un courant de vapeur d'acide chlorhydrique et de vapeur d'eau, se convertit bientôt d'une manière intégrale en chlorure de baryum. Si on condense dans de l'eau les gaz qui sortent du tube, on y retrouve la totalité de l'acide primitivement condensé dans le sulfate. Même résultat est obtenu avec le sulfate de strontiane, le sulfate de chaux, le sulfate de soude, etc., et la réaction est si complète que l'auteur, tout en faisant des réserves, se demande si elle ne pourrait pas devenir un jour le point de départ d'une industrie dont l'objet serait la fabrication de l'huile de vitriol au moyen de la pierre à plâtre.

Pour en revenir aux volcans, c'est lorsque la température est beaucoup plus élevée, au point dit de la chaleur blanche, vers 1300 degrés, que la production de l'acide sulfureux signalé si souvent, est possible. Cet acide résulte d'une dissociation pure et simple de l'acide sulfurique, qui, sous l'influence de la chaleur et des corps poreux (trachyte, etc.), se scinde en acide sulfureux et en oxygène.

A ce propos, M. Sainte-Claire Deville fait remarquer que, si dans les conditions où se place M. Boussingault pour imiter les circonstances naturelles, il faut une température aussi élevée, cela provient simplement de ce qu'en même temps que l'acide sulfurique il y a dans le tube de l'oxygène. Si on opère sur de l'acide sulfurique sec et pur, une température bien moindre est suffisante pour déterminer sa dissociation, et c'est par ce procédé si simple que M. Deville a réalisé la préparation, pour ainsi dire industrielle, de mètres cubes d'oxygène. Au contraire, si l'oxygène se trouve en excès, l'acide sulfureux produit dans certaines parties du tube repasse dans d'autres à l'état d'acide sulfurique.

Suivant M. Berthelot, on peut réaliser à froid la décomposition des sulfates par l'acide chlorhydrique en excès. Le mélange des matières donne lieu immédiatement à du bisulfate et à du chlorure alcalin. La raison de cette décomposition est que c'est à ce mélange de deux sels que correspond la plus grande partie de chaleur dégagée.

Densité de vapeurs. — Guidé par des considérations de philosophie chimique que nous ne pouvons reproduire ici, M. Croullebois, professeur à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand, pensait, comme beaucoup d'autres personnes, que la formule jusqu'ici usitée de l'hydrogène phosphoré liquide devait être doublée. Plusieurs raisons pouvaient être invoquées à l'appui de cette manière de voir, mais une seule preuve était irrécusable : la densité de la vapeur. Prendre une densité de vapeur, ce n'est pas difficile, et Gay-Lussac a imaginé à cet égard une méthode admirable, employée tous les jours dans les laboratoires et donnant des résultats parfaitement exacts. Seulement (rien n'est parfait ici-bas) elle a dans le cas particulier le léger défaut d'être absolument inapplicable. Cette méthode en effet suppose que la matière en expérience est placée dans une ampoule, que l'on fait rompre en la chauffant. Or l'hydrogène phosphoré liquide est tellement instable que la moindre élévation de température le décompose. Suivant l'expression de M. Paul Thenard, cet hydrogène phosphoré *craint* la chaleur, la lumière, le contact de l'air, et, de la plupart des substances chimiques ; *il craint tout.*

Il fallait donc trouver autre chose que la méthode de Gay-Lussac. M. Croullebois a imaginé un procédé, décrit dans le dernier numéro des *Comptes rendus*, et l'a appliqué dans le laboratoire de M. Würtz et avec l'aide de celui-ci. La conclusion a été qu'en effet la formule de l'hydrogène phosphoré liquide, telle qu'on l'admet généralement, doit être doublée.

Voilà où en étaient les choses lundi dernier et, comme vous voyez, il ne semblait pas que le repos de l'Académie fût menacé. Mais M. Henri Sainte-Claire Deville, en proie à la plus vive émotion, a fait observer aujourd'hui que la note de M. Croullebois n'est pas suffisamment respectueuse à l'égard de Gay-Lussac. Le savant chimiste a annoncé que depuis longtemps il a combiné, lui aussi, une méthode pour la mesure des densités de vapeurs, qu'il croit cette méthode meilleure que celle de M. Croullebois, mais qu'il ne la publie pas parce que l'idée seule de traiter ce sujet après Gay-Lussac lui inspire, non-seulement un immense respect envers celui-ci, mais encore (c'est son expression littérale) « une véritable terreur. » Il regrette de ne pas voir M. Croullebois (son ancien élève) dans les mêmes sentiments, et demande à insérer dans le recueil académique une « petite leçon, » qui pourra profiter non-seulement à celui qui l'a provoquée, mais encore à beaucoup d'autres chercheurs.

Qu'on ait le respect des grands hommes c'est à quoi certes tout le monde doit applaudir ; mais que ce respect empêche de chercher des perfectionnements aux méthodes qu'ils ont inventées ou des développements aux faits qu'ils ont découverts, voilà qui soulèvera plus de contestation. On devrait tout de suite, si cette thèse était adoptée, mettre un *point final* à la science, car quel progrès ne peut-être regardé d'un certain point de vue, comme la rectification des idées de savants antérieurs et par conséquent comme un manque de respect fanatique pour leurs travaux ? La preuve qu'il en est bien ainsi c'est que si ces savants vivent encore au moment où ces progrès sont publiés, ils en font presque toujours une affaire personnelle et usent toute leur influence pour en empêcher l'admission.

Les remontrances de M. Deville ont du reste suscité les protestations les plus énergiques de plusieurs membres, de M. Paul Thénard, de M. Wurtz surtout, qui a donné des détails quant au mode opératoire employé par le savant de Clermont, mode opératoire que M. Deville semblait regarder comme impraticable. C'est au moment où ces détails fixaient l'attention de l'auditoire et où plusieurs membres demandaient à prendre part au débat que le président a réclamé la fin immédiate de la discussion ; toujours, bien entendu, pour cette raison, d'un usage commode et si fréquent, d'*un comité secret très-important*. Il s'agit, pour la section de médecine et de chirurgie, de présenter une liste de candidats pour remplacer M. Coste.

STANISLAS MEUNIER.

LES ÉMERAUDES DE MUSO

(NOUVELLE-GRENADE.)

La collection minéralogique du Muséum d'histoire naturelle s'est enrichie tout récemment d'une suite intéressante d'échantillons, provenant des célèbres mines d'émeraudes de Muso, dans la Nouvelle-Grenade. On peut y reconnaître toutes les conditions du gisement, et il y a lieu d'espérer que l'étude des minéraux qui accompagnent la gemme dans les filons permettra de faire au moins quelque hypothèse plausible quant à l'origine et au mode de formation de celle-ci.

Ce qui frappe surtout parmi ces minéraux, c'est la présence de calcaire compacte coloré en noir profond par une proportion considérable de matière charbonneuse. Le fait, visible sur la figure ci-jointe, est d'autant plus digne d'intérêt, qu'il se reproduit dans les autres gisements d'émeraudes vertes tels que, pour ne citer qu'un seul exemple, dans celui connu des anciens, que contiennent les micaschistes de la haute Égypte. Nous disons des émeraudes *vertes*, car les pierres de même composition, mais dépourvues de la couleur à laquelle on attache tant de prix, sont renfermées dans des roches de nuance claire. C'est ainsi que l'émeraude grise et sans valeur de Chanteloube dans la Haute-Vienne, gît dans une pegmatite blanchâtre.

Cette remarque suffirait pour faire pressentir quelque connexion entre la matière charbonneuse colorant les gangues et la substance verte qui teint l'émeraude. En effet, les travaux les plus récents ont montré que cette substance verte, loin d'être du chrome oxydé comme on le pensait généralement, est de nature organique.

M. Léwy, analysant les émeraudes de Muso, y a trouvé :

Silice.	67,9
Alumine.	17,9
Glucine.	12,4
Magnésie.	0,9
Oxyde de chrome.	traces.
Soude.	0,7
	99,8

Comme on le voit, l'oxyde de chrome n'est ici qu'en proportion tout à fait insuffisante pour expliquer la coloration. Pour s'en rendre compte, il suffira de rappeler que le grenat vert, dit *Ouwarovite*, coloré en vert par le chrome, renferme, d'après M. Damour, plus de 23 pour 100 d'oxyde de ce métal. De plus, tandis que les minéraux chromifères conservent leur nuance sous l'influence des températures les plus élevées, l'émeraude, d'après les essais de M. Léwy, est complétement décolorée quand on la chauffe au chalumeau. C'est-à-dire que son principe colorant est de nature organique et se rapproche par son pouvoir tinctorial de certaines substances du règne végétal, telles que la chlorophylle des feuilles.

On trouve par l'analyse que cette matière contient du carbone et de l'hydrogène, et tout porte à penser



Émeraude du Muséum d'histoire naturelle. (Grandeur naturelle.)

qu'elle consiste en un carbure dont le mode de formation est sans doute corrélatif de la présence des minéraux charbonneux signalés tout à l'heure dans les gangues.

Il résulte de là une forte présomption en faveur de l'opinion d'après laquelle l'émeraude s'est produite par voie humide. De plus, on peut en conclure que les matières dites organiques jouent en minéralogie un rôle bien plus grand que celui qu'on leur a attribué jusqu'ici, et il est impossible de ne pas se souvenir à cet égard des recherches de M. Fournet sur le *Caméléon organo-minéral*, et même de l'hypothèse de M. de Chancourtois, d'après qui le diamant résulterait d'une décomposition lente de certains hydrogènes carbonés. A ces divers points de vue, l'émeraude déjà précieuse acquiert un intérêt nouveau.

STANISLAS MEUNIER.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ FILS.

DES MONSTRUOSITÉS

PRINCIPES GÉNÉRAUX DE TÉRATOLOGIE.

La tératologie est une science française. Préparée dès le dix-huitième siècle par Méry, Duverney, Winslow, Lémery, Littré et surtout par l'immortel Haller, elle ne fut néanmoins créée que par Étienne Geoffroy Saint-Hilaire et par son fils Isidore, dont le *Traité des anomalies de l'organisation* éleva la tératologie au rang d'une science, en montrant comment on peut soumettre les monstres à la classification linnéenne, et à une nomenclature scientifique; en formulant les lois qui régissent leur conformation, et surtout en établissant l'importance que leur étude doit avoir aux yeux de l'embryogéniste et du philosophe.

Cet ouvrage, qui semble dicté par la piété filiale presque autant que par l'amour de la science, est le principal titre de gloire de son auteur, et c'est le meilleur; c'est presque le seul traité didactique de tératologie que nous possédions encore aujourd'hui.

Après les trois cas tératologiques qui ont excité dans ces derniers temps la curiosité du public avide d'instruction, nos lecteurs aimeront peut-être à connaître les principes de cette science, tels que les ont établis les deux Geoffroy, et à être renseignés sur des travaux plus récents. — On lira aussi avec intérêt un court résumé des discussions auxquelles se livre actuellement la Société d'anthropologie au sujet de la formation des monstres doubles.

On entrera plus commodément dans la science tératologique elle-même, en jetant un regard sur son histoire.

Nous y distinguons, avec Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, ces trois périodes qu'Auguste Comte devait quelques années plus tard reconnaître dans l'histoire de toutes les sciences : périodes *fabuleuse, — métaphysique, — scientifique.*

La première période ne finit qu'avec le dix-septième siècle. : des observations vagues, incomplètes, recueillies au hasard; les erreurs les plus grossières, les préjugés les plus absurdes admis sans hésitation, et soutenus avec opiniâtreté; des explications enfantées par la superstition et dignes d'une semblable origine, tels sont les tristes caractères de cette lourde période de la science tératologique. — C'est pendant cette longue série de siècles que les savants croyaient sans hésitation à ces monstres composés de parties humaines et de parties empruntées à différents animaux. Licetus, auteur italien, distingue gravement les monstres composés d'animaux de même classe, tel qu'un enfant demi-chien, un centaure, un homme né d'une vache, « dont l'esprit eut des inclinations de vache, qui sont de paître et de ruminer, » et les monstres composés d'animaux de classes différentes, tels qu'un enfant à ailes d'oiseau, ou à tête de grenouille. Huber, en 1748, dans ses *Cogitationes nonnullæ de monstris*, admet sans difficulté qu'un corps de cochon puisse avoir une tête de chien. Malacarne, peu de temps après, dans un ouvrage où il prétend ne parler que des monstres observés par lui-même, donne des noms grecs très-compliqués aux brutes qui ont des membres d'homme, et aux hommes qui ont des membres de brute. Enfin, en 1772, on publia le dessin d'un monstre résultant, prétendait-on, d'un œuf de cane couvé par un chat. Ce monstre impossible était assez heureusement appelé *canard-chat.*

La science a fait justice de ces égarements de l'imagination; mais le public, toujours indulgent pour le merveilleux, a eu quelque peine à les rejeter.

Quand on décrivait des monstres dont la difformité était possible, on l'exagérait au delà de toutes limites : plusieurs anciens parlent d'un poëte contemporain d'Hippocrate, dont la taille était tellement exiguë, qu'on lui mettait des semelles de plomb pour empêcher le vent de l'emporter. Et comme, une fois lancée dans cette voie, il n'y a plus de raison pour que l'imagination humaine s'arrête, Athénée parle d'un certain Aristratus, également poëte et si petit qu'il échappait au regard. — Je crois bien qu'en effet personne ne l'a jamais vu.

Les causes qu'on attribuait à ces difformités n'étaient pas moins fantastiques. En plein dix-septième siècle on en faisait alternativement honneur à Dieu, dont ils attestaient la puissance, et au diable dont ils démontraient la malice. En tout cas, c'étaient des présages redoutés de quelque calamité publique. — De là même le mot monstre : *Monstra appellantur quia monstrant*, on les appelle monstres parce qu'ils montrent l'avenir, dit en effet Cicéron dans son *De divinatione;* et les auteurs du moyen âge, Isidore de Séville, Festus, etc., le répéteront après lui. Voici même un quatrain, composé au dix-septième siècle sur ce sujet :

> Puisque nature produit
> Des monstres contre nature,
> Nous verrons bientôt le bruit
> D'une monstrueuse aventure.

Pour écarter le malheur qu'annonçait la naissance d'un monstre, il était naturel qu'on le fît disparaître; ainsi faisait-on, et c'est à titre de nouveauté hardie, que l'illustre Jean Riolan, doyen de la Faculté de médecine, proposait de laisser la vie aux sexdigitaires, aux hydrocéphales, aux géants et aux nains, mais en les éloignant de tous les regards. Il voulait qu'on emprisonnât sévèrement les monstres « faits à l'image du diable; » et quant à ces êtres moitié hommes et moitié animaux, *qui et naturæ et generi humano faciunt injuriam*, qui font injure à la nature et au genre humain, il les condamnait impitoyablement à mort.

Dans la période suivante, qui commença avec le dix-huitième siècle et qui ne finit véritablement qu'à Étienne Geoffroy Saint-Hilaire[1], les savants se mon-

[1] Geoffroy Saint-Hilaire, toujours modeste, fait commencer

trèrent plus sceptiques en fait de tératologie. Des explications, fausses pour la plupart, mais du moins discutables, furent successivement soutenues et combattues avec passion et souvent avec talent.

Alors fut agitée, entre Winslow et Lémery, la question de savoir si les monstruosités sont accidentelles ou originelles : longue et confuse querelle, qui ne se termina que par la mort de Lémery et qui aboutit au triomphe momentané de l'erreur. Durant dix-neuf ans (1724-1743) on vit les deux adversaires défendre leur thèse avec une égale tenacité, mais un talent bien différent : Lémery, quoique plus chimiste que physiologiste, soutient avec sagacité et lucidité la doctrine que devait confirmer l'avenir, à savoir que c'est dans le cours du développement du fœtus que se produit la monstruosité ; Winslow, esprit plus lourd et plus confus, veut que les monstruosités viennent d'un germe *originellement* mal fait, et n'apporte en faveur de sa thèse qu'un seul argument, qu'il présente sous toutes les formes : c'est l'ignorance où l'on est des causes qui peuvent entraver le développement du fœtus. Malgré la faiblesse et la monotonie de l'argumentation de Winslow, c'est à lui que ses contemporains attribuèrent la victoire. Sévère leçon, qui devrait apprendre aux savants à se défier de leurs préventions et de leurs passions en matière scientifique !

Mais ce qui distingue surtout le dix-huitième siècle du précédent, c'est l'esprit de critique qui contrôlait les faits rapportés par les auteurs, au lieu de les accepter aveuglément. C'est ce qu'on remarque surtout dans l'ouvrage *De monstris* de l'illustre physiologiste suisse Haller, que sa critique soupçonneuse et inflexible fait appeler par son contemporain Vallisneri, *homo cautus et difficilis*, homme prudent et difficile. Habile et judicieux commentateur plutôt qu'auteur original, Haller fit avancer la science tératologique en lui faisant rejeter les faits fabuleux et en discutant les théories déjà proposées, mais sans apporter de faits originaux, ni de conclusions nouvelles. Les années qui suivent la publication de son ouvrage, furent bien stériles pour la tératologie, mais les autres sciences préparèrent par leurs progrès la période nouvelle où les deux Geoffroy allaient la faire entrer. Bichat, en créant l'anatomie générale, Meckel, et surtout Étienne Geoffroy lui-même, en exposant dans la *Philosophie anatomique* sa théorie de l'*unité de composition organique* (c'est-à-dire en prouvant que tous les animaux sont construits sur le même plan, et possèdent les mêmes organes insensiblement modifiés), avaient préparé à la tératologie le terrain sur lequel elle devait grandir en 1822.

Si, en effet, tous les êtres sont formés de matériaux toujours semblables et toujours disposés suivant les mêmes lois, n'était-il pas naturel de penser que les monstres aussi étaient composés de ces mêmes matériaux et qu'ils ne faisaient pas exception à des lois tellement constantes, qu'elles ont fait découvrir des rapports inattendus entre des animaux situés à des degrés très-éloignés dans l'échelle des êtres. « Lorsqu'on reconnaissait, dit notre auteur, que des classes entières du règne animal sont établies sur un seul et même type, il devenait difficile et presque absurde d'admettre l'existence de plusieurs types dans une seule et même espèce. » — Mais comment ramener à ce type unique, chez l'homme par exemple, un enfant né sans tête, ou un cyclope ?

La loi des *arrêts* et des *retardements de développement*, qui devait résoudre le problème, pouvait déjà être formulée, grâce à la révolution qui venait de s'accomplir en embryogénie.

C'est à cette époque, en effet, que l'embryogénie fut établie sur ses fondements véritables. Jusqu'alors avait régné sans conteste la fameuse théorie de la préexistence et de l'emboîtement des germes, doctrine bizarre d'après laquelle l'œuf contenait, non-seulement la poule à laquelle il doit donner naissance, mais encore emboîtés l'un dans l'autre, les germes de tous les descendants de cette poule. Imaginée par le philosophe Malebranche, cette conception absolument métaphysique, à laquelle ni l'observation ni l'expérience n'avaient la moindre part, avait été universellement adoptée. Haller la combattit d'abord, mais s'y rattacha ensuite ; elle aveugla Meckel, son dernier partisan, au point de lui faire manquer les découvertes auxquelles ses travaux semblaient le conduire par la main.

Une conséquence naturelle de la doctrine de la préexistence était de regarder l'embryon comme une miniature de l'animal qui doit en dériver, et la gestation comme un travail destiné simplement à le faire grossir. On était loin de se douter des transformations incessantes que subit l'embryon des animaux supérieurs avant la naissance. C'est au commencement de notre siècle que les idées changèrent absolument sur ce point. Non, ce n'est pas seulement un travail d'amplification qui s'effectue pendant la vie intra-utérine, c'est une suite de transformations successives, semblables à celles qu'on voit à découvert chez les animaux à métamorphoses.

Remarquons en effet que le papillon passe par l'état d'animal annelé avant de devenir un insecte ; que la grenouille passe par l'état de poisson avant de s'élever au rang de reptile ; qu'en un mot tous les animaux dits à métamorphoses passent par l'état de toutes les classes inférieures à la leur avant d'atteindre leur état parfait. Eh bien, les mammifères subissent, avant leur naissance, des transformations analogues, et passent, eux aussi, par l'état d'organisation de tous les animaux qui sont au-dessous d'eux. — La seule différence qui les sépare des animaux à métamorphoses, c'est que chez ces derniers, ces mutations se font à l'extérieur au lieu d'être cachées dans le sein maternel.

Étudions par exemple l'histoire du cœur chez l'homme. — Chez l'adulte les quatre cavités de cet organe, munies de leurs valvules, forment, on le sait,

la période scientifique dès Haller. Mais, sur ce point, ce serait lui faire injustice que de le croire, et de ne point reconnaître en lui le véritable fondateur de la tératologie scientifique.

un mécanisme très-compliqué. Bien loin d'être complet chez l'embryon (ainsi qu'on le croyait au siècle dernier), ce n'est d'abord qu'un simple canal presque droit, justement comme le canal qui sert de cœur aux annélides et aux insectes. Plus tard, les deux oreillettes se séparent de chaque côté d'un ventricule unique, comme chez l'huître, la moule et les autres mollusques acéphales ; mais les deux oreillettes se rapprochent ensuite, s'ouvrent l'une dans l'autre, le ventricule se développe et nous avons le cœur des mollusques céphalés (escargots, etc.). — L'oreillette unique se divise ensuite, d'une façon incomplète, et le cœur ressemble alors à celui de la tortue scorpionne et à celui de certains poissons. — Le ventricule se dualise à son tour, mais la cloison reste d'abord incomplète comme elle l'est chez les couleuvres à collier ; enfin les deux ventricules deviennent parfaitement distincts, et le cœur est celui d'un mammifère. — L'ouverture qui fait communiquer les deux oreillettes (trou de Botal), ne se fermera qu'après la naissance.

On pourrait tracer, pour chaque organe, une histoire analogue à celle que nous venons de raconter pour le cœur. Qu'on se rappelle, à cette occasion, que d'après les travaux de Cuvier et toutes les observations subséquentes, les animaux ont paru à la surface du globe d'autant plus tard qu'ils étaient plus parfaits, et l'on arrivera à cette conclusion, grosse de conséquences, que l'histoire de l'embryon humain résume l'histoire zoologique de notre planète.

Si une cause quelconque vient à *arrêter le développement* du cœur, celui-ci pourra, à la naissance, avoir acquis son volume normal, mais il aura gardé son organisation première. Ce sera donc un cœur de poisson ou de reptile, quant à l'organisation et quant aux connexions.

Eh bien, la science possède des exemples très-nombreux de semblables anomalies. Les malheureux qui en sont affectés supportent les tristes conséquences de leur incomplète organisation ; comme les animaux dont ils ont le cœur, ils sont à sang froid, leurs lèvres sont bleuâtres comme s'ils avaient mangé des mûres ; le plus souvent ils sont peu intelligents ; ils se meuvent lentement et difficilement ; la plupart vivent peu, quelques années au plus. A l'autopsie, on trouve que les ventricules communiquent ensemble, comme chez les reptiles ; ou bien il n'y a qu'un ventricule et qu'une oreillette, comme chez les poissons. — On a même trouvé, chez quelques monstres très-imparfaits et non viables, le cœur élémentaire des insectes.

Nous verrons, par la suite de ce travail, comment cette loi des arrêts de développement, dont nous venons de voir une application, peut expliquer à peu près tous les monstres unitaires ; mais avant de nous étendre davantage sur ce point, expliquons une autre loi embryogénique, la loi du *développement centripète*, loi exposée par Serres, et que la tératologie nous montrera féconde en conséquences.

Cette loi nous explique dans quel ordre les organes apparaissent dans l'embryon. — Du temps où régnait universellement incontestée la doctrine de la préexistence des germes, il était naturel de croire que les organes centraux se développaient avant les organes périphériques ; que le cœur, par exemple, grossissait avant les artères et les veines, le cerveau et la moelle avant les nerfs, etc. Cette théorie, qu'on appelle aujourd'hui la théorie du développement centrifuge, remontait au temps d'Aristote qui la regardait comme évidente : « Les sens l'indiquent, disait-il, et la raison ne saurait autrement la concevoir. » Galien crut la démontrer par une comparaison célèbre. « Celui qui construit un navire, disait-il, en pose d'abord la carène, qui est comme le centre du bâtiment ; de même la nature établit d'abord le centre de l'animal, qui pour cela s'appellera également carène. Puis, de ce centre partiront les parties latérales de l'animal, absolument comme les parties latérales du navire viennent s'appuyer et s'arcbouter sur la carène. Car ici, dit toujours Galien, l'art ne peut qu'imiter la nature. »

Ainsi la théorie du *développement centrifuge*, théorie erronée, comme nous l'allons voir, a été imaginée par Aristote et par Galien. Or, ce qu'ont dit Aristote et Galien, comment s'étonner si les siècles suivants l'ont accepté aveuglément ? Funeste influence de la métaphysique ! Fabrice d'Aquapendente, l'un des génies les plus distingués qu'ait produits la Renaissance, sacrifie à la comparaison de Galien jusqu'à ses belles observations sur le développement de l'œuf de poule, observations admirables qui, interprétées sans prévention, eussent conduit leur auteur à la vérité.

C'est qu'au contraire dans chaque système ce sont les parties latérales qui se développent les premières. — Ainsi, si nous considérons le système circulatoire, nous y verrons les artères et les veines se développer *avant* le cœur ; de même les nerfs se développent avant le cerveau ; l'intestin, avant l'œsophage, et ainsi de suite.

On voit facilement la conséquence de cette loi, dite loi du *développement centripète*, en tératologie. C'est que les organes centraux, se formant les derniers, seront aussi plus souvent frappés d'anomalie que les organes périphériques. « En effet, dit Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, qu'une cause d'anomalie survienne ; à quelque époque que ce soit de la vie intra-utérine, et sur quelque appareil qu'elle agisse spécialement, ses effets, nécessairement nuls ou presque nuls pour les organes déjà parvenus au terme ou près du terme de leur développement, pourront au contraire être très-marqués sur les organes encore imparfaitement développés, et à plus forte raison sur ceux qui ne sont pas même ébauchés : les anomalies de ces derniers pourront s'étendre jusqu'à une atrophie complète. Si l'on ajoute que, dans la plupart des appareils, les différents organes sont véritablement subordonnés les uns aux autres dans leur formation, le second étant en quelque sorte appelé

par le premier, le troisième par le second, et ainsi de suite ; on verra que le plus souvent la suppression de l'un d'eux, sans influence sur tous ceux qui l'ont précédé, entraîne comme conséquence nécessaire l'absence de tous ceux qui devaient suivre. » Ces conséquences sont, on peut le dire, évidentes par elles-mêmes, car elles équivalent à cette remarque qu'une cause quelconque peut bien empêcher ce qui est encore à venir, mais non ce qui est déjà effectué.

Ainsi, un monstre pourra être privé de cœur, mais avoir un système complet de vaisseaux; il pourra n'avoir point de cerveau, tandis que sa moelle épinière et ses nerfs seront bien conformés. — De toutes les parties du corps, les intestins seront toujours la moins anormale, car ce sont eux qui se développent les premiers, etc.

Cet article peut donc se résumer en deux lois embryogéniques ayant chacune leur conséquence tératologique :

1° Dans l'embryon, les parties périphériques de chaque système se développent avant les parties centrales.

Conséquence tératologique : les monstruosités provenant d'un arrêt de développement frapperont plutôt les parties centrales que les parties périphériques.

2° L'embryon est soumis à des métamorphoses successives qui rendent ses organes successivement analogues à ceux des animaux situés au-dessous de lui dans l'échelle des êtres.

Conséquence tératologique : les monstruosités résultant d'un arrêt de développement reproduisent souvent la disposition essentielle des animaux inférieurs.

Tels sont les principes dont nous verrons l'application aux monstres unitaires. BERTILLON.

— La suite prochainement. —

LE GÉANT DE WILMINGTON

Au milieu des collines abruptes, escarpées et arides qui dominent çà et là en Angleterre le territoire de Sussex, à Wilmington près Sussex, sur un des versants presque verticaux d'une haute proéminence de rocher, on aperçoit sculptée sur la pierre une grande figure humaine, qui n'a pas moins de 75 mètres; à peu de choses près, la hauteur de Notre-Dame de Paris ! A vrai dire le pan de mur naturel où elle est gravée, est légèrement incliné; on peut le gravir à pied, mais par l'effet d'une habile perspective, la grande figure semble droite; on la voit, telle que la représente notre gravure, un bâton à chaque main, paraissant marcher comme une apparition fantastique, comme un fantôme géant qui se découperait dans la brume de l'horizon. Ses proportions sont en effet colossales, et les habitants du village situé à ses pieds n'auraient pas besoin de se serrer les uns contre les autres, pour tenir tous dans l'espace qu'elle occupe. Sa tête seule mesure plus de 6 mètres d'une oreille à l'autre !

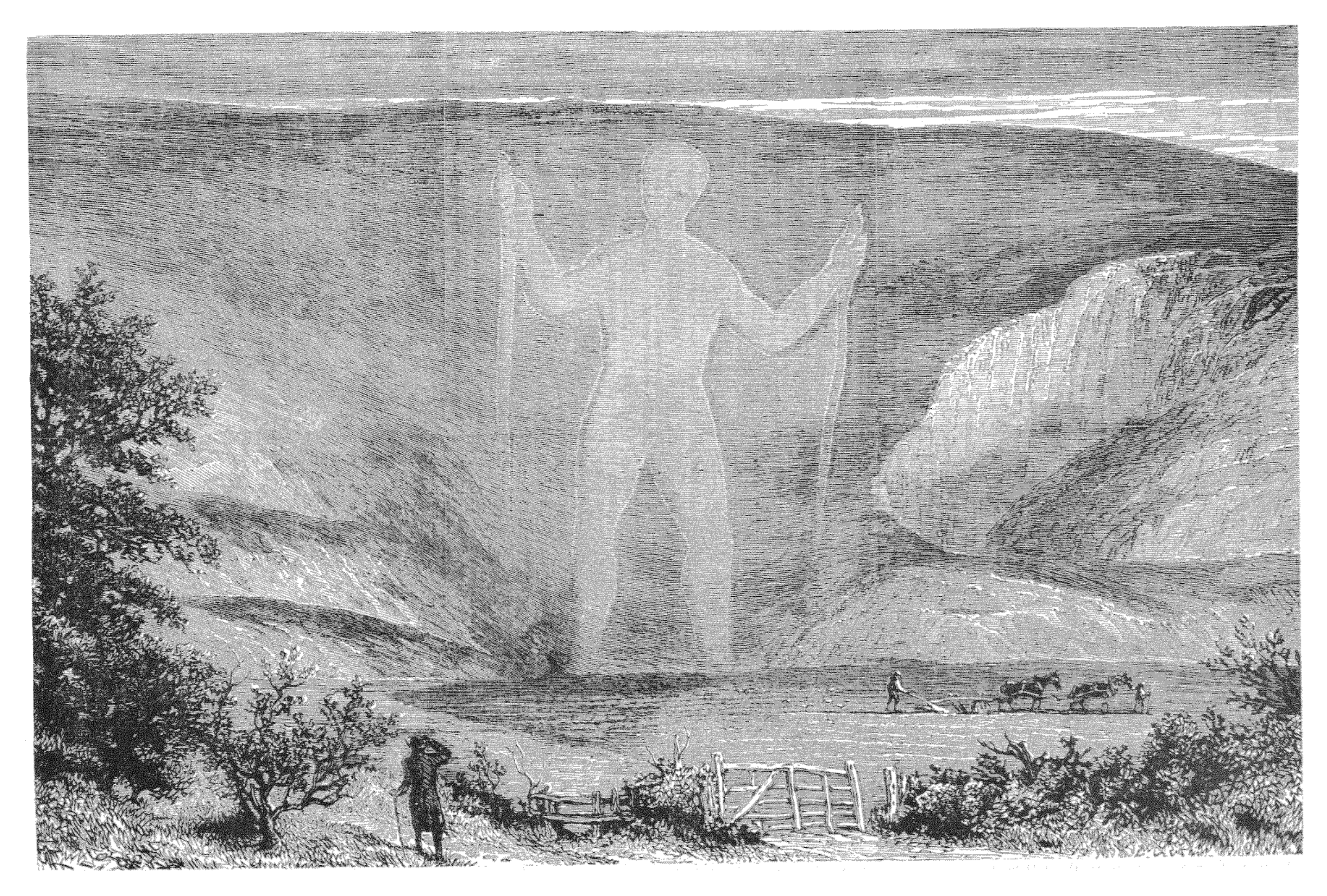
Quel est l'artiste qui a façonné de son burin ce bas-relief extravagant? A quelle époque remonte cette œuvre si exceptionnellement grandiose et singulière? C'est ce que nul habitant ne saurait vous dire. Tous les paysans que vous interrogerez ne vous parleront du géant, qu'avec une certaine crainte superstitieuse; il vous affirmeront que le colosse n'apparaît pas tous les jours, et que souvent il s'efface, au point que l'œil le plus perçant ne saurait en distinguer les contours. Cela est vrai ; l'antique sculpture ne devient visible que sous une certaine incidence des rayons lumineux ; elle se laisse voir surtout par de belles matinées d'été, ou encore au moment des soirées limpides de l'automne. En hiver, quand il tombe de la neige l'éclairage céleste, tamisé par une brume opaline, lui est propice et elle se découpe alors avec vigueur, sur le fond du rocher où elle est gravée.

Quand les circonstances atmosphériques sont favorables, le géant se distingue jusqu'à une distance de 600 mètres environ.

Cette sculpture gigantesque était généralement attribuée aux moines bénédictins, qui habitaient jadis le monastère de Wilmington. Un antiquaire, et un savant fort connu de l'autre côté du détroit, M. Phène, s'est pris de passion pour une pièce archéologique d'un intérêt si piquant, et après de longues recherches et de patientes études, il est arrivé à assigner une date beaucoup plus ancienne à la grande figure M. Phène affirme, non sans raison, que l'immense bas-relief n'a nullement le cachet des œuvres monastiques ; sa nudité, la simplicité des lignes, ne rappelent en rien l'art du moyen âge. Il offre au contraire l'aspect des camées antiques, les traits paraissent être burinés de la même façon que les pierres dures romaines; en outre l'attitude de la figure est semblable à celle que présentait autrefois le colosse de Rhodes.

Ainsi guidé par des appréciations archéologiques M. Phène, en compulsant des documents véridiques, a acquis la certitude que Jules-César a dû passer près de là à l'époque de ses conquêtes en Angleterre. Le grand capitaine de l'antiquité a, en effet, traversé le duché de Kent et de Sussex, sur le territoire duquel le géant de Wilmington se dresse encore de nos jours. Dans ses écrits, il nous donne la description d'un immense idole d'osier, étonnante divinité celtique, au sein de laquelle on emprisonnait et brûlait les victimes d'une superstition barbare. L'antiquaire anglais n'hésite pas à rapporter ce récit à la grande figure sculptée de Wilmington : il suppose qu'elle était, au temps de César, entourée de palissades, ou de barrières (*contexta*), enserrant une arène, où l'on entassait pêle-mêle les bêtes sauvages et les hommes, que l'on immolait au milieu d'un cercle de feu.

Grâce aux intéressantes études de M. Phène, le géant de Wilmington longtemps oublié, préoccupe sérieusement en Angleterre tous les esprits éclairés que ne restent pas indifférents aux documents si



Le géant de Wilmington.

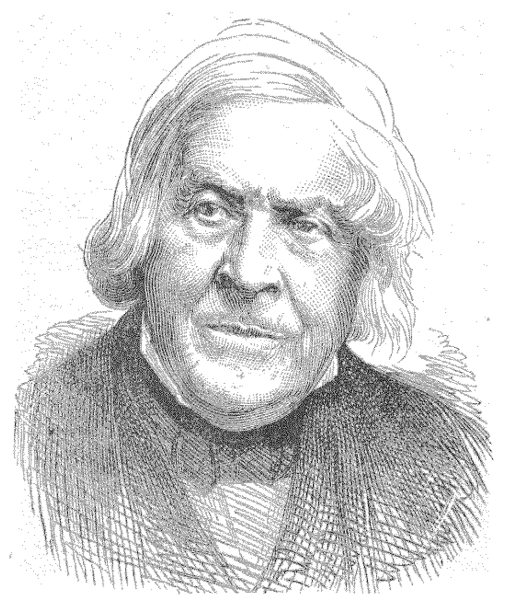
précieux d'une antiquité si reculée. Une souscription a été organisée dans le but de réparer la grande et curieuse figure. Un comité de restauration fonctionne sous la présidence du duc de Devonshire, et le vicaire de Glynde réunit les souscriptions, qui affluent en pièces de 1 ou 2 shellings. La somme produite par ces dons modestes et volontaires est déjà assez élevée pour que les premiers travaux de restauration aient été commencés sous les auspices de M. Phène; bientôt les injures du temps seront effacées de l'immense bas-relief! Le géant de Wilmington, rajeuni par des mains pieuses, se dressera avec autant de netteté et de vigueur qu'à l'époque où les légions de César promenaient jusqu'à ses pieds les étendards de la vieille Rome! GASTON TISSANDIER.

J. MICHELET

Quoique Michelet ait consacré la plus grande partie de sa glorieuse carrière à étudier les questions historiques, il a conquis une place distinguée au premier rang des écrivains scientifiques. Il aura rendu à la cause du progrès cent fois plus de services que ceux qui n'ont vu dans ses meilleurs ouvrages que quelques erreurs inévitables.

Sa phrase spirituelle et saccadée fait involontairement songer à cette parole vibrante, qui allait droit au cœur, et à laquelle il a dû l'étonnante popularité dont il jouissait à la fin de 1847. Le trait fin, acéré, se détachait vif et sonore. On eût dit un foudre qui traversait l'amphithéâtre. Puis venait un repos, inappréciable instant de recueillement pour l'auditoire et de concentration pour le professeur. Alors la nuée s'ouvrait encore et montrait de nouvelles lumières. Les bravos succédaient aux bravos, et la fièvre, le délire allaient croissant jusqu'à la fin de la séance.

On sait que l'illustre orateur ne tarda pas à être réduit au silence. C'est à ce bâillonnement qu'il faut attribuer la seconde vocation de Michelet. Rejeté dans la vie privée, il voulut rester en communion d'idées avec ceux qu'il avait initiés. L'histoire ne lui suffisait point pour raffermir la foi chancelante, pour guérir tant de blessures, pour faire taire tant de nobles impatiences!


J. Michelet.

Ce grand esprit se plongea dans l'étude de la nature, comme on entrait dans le fleuve du Léthé pour en sortir invincible. Loin d'être écrasé par les splendeurs qu'il se donna la mission de peindre, il ne tarda point à égaler les maîtres. Moins classique que Buffon, il fut plus ingénieux, moins sensible que Bernardin de Saint-Pierre, il descendit plus avant dans les dessous du monde.

Ceux de ses ouvrages qui furent illustrés, gagnèrent à une heureuse alliance. Sa prose sculptée avec soin se marie avec les gravures les plus délicates qu'elle rend plus précieuses. Le dessin n'est point un pavé qui écrase ses métaphores, mais un jet de lumière qui pénètre l'esprit du lecteur.

Comme toute la France libérale depuis madame de Staël, comme nous tous avant les révélations de la dernière guerre, Michelet s'éprit de la nébuleuse Allemagne. Les désastres de l'année terrible lui ont fait comprendre qu'avant de songer à l'humanité, il fallait penser à notre chère France. Les humiliations de la patrie l'ont frappé au cœur. Il est mort comme tant d'autres esprits éminents, victime de nos malheurs!

Si Michelet eût été plus jeune, il eût éprouvé une dernière métamorphose, pareille à celle de Voltaire quand, édifié sur les turpitudes du grand Frédéric, il fulmina ses *Mémoires secrets sur la cour de Berlin!*

On peut dire que le mariage de cet homme qui avait tant vécu par l'esprit fut le couronnement de son ouvrage *l'Amour*! Michelet fut captivé par des lettres charmantes qu'un enthousiasme vrai avait dictées. Une union aussi romanesque ne pouvait être qu'heureuse.

Si l'on met à part *l'Amour*, *la Femme* et *la Sorcière*, qui ne tiennent que très-indirectement à la science, l'œuvre scientifique de Michelet se compose de quatre parties principales. En première ligne vient *l'Oiseau*, qu'on dirait inspiré par la plus délicieuse des comédies d'Aristophane. Des ailes, des ailes! demande Michelet après le poëte grec, et les ailes ne lui ont pas manqué pour s'élever au sublime. Dans *l'Insecte* il y a un fourmillement pareil à celui qui saisit quand on feuillette la Bible de Swammerdam. C'est bien à proprement parler l'infini condensé dans un livre.

Plus tard il nous a donné *la Mer*, livre épique dont

Victor Hugo s'est inspiré visiblement dans son roman des *Travailleurs*. Enfin est venu *la Montagne*, œuvre qu'on peut dire immense.

Dans ses premiers ouvrages, l'auteur s'était laissé séduire par quelques théories discutables qui ont jeté des ombres sur certains de ses tableaux. Rien que de parfait dans la Montagne dont Michelet a respiré tous les parfums. Le grand artiste s'est laissé guider par Agassiz. C'est Agassiz qui le conduit sur les hautes cimes. Aussi avons-nous un tableau vrai, pur, saisissant de ces étonnantes mamelles du monde!

Là-haut Michelet retrouve une notion de la science antique, notion oubliée, méprisée. Quelque part dans ses notes il s'écrie que la terre n'est point seulement un amas de substances inertes. Le globe qui nous porte dans ses évolutions autour du foyer du monde, ne doit-il pas être considéré comme un être aussi complétement organisé que nous-même? Est-ce que les stoïciens n'avaient pas raison de décrire son système respiratoire? Après tout, qui sait si nous ne sommes point son intelligence et si son savoir n'est point précisement égal à la somme de nos connaissances?

Atteint de paralysie, Michelet est mort à Cannes après quelques jours d'immobilité plutôt que de souffrances.

Il a conservé jusqu'à la fin la plénitude de raison et de pensée qui convient au sage.

W. de Fonvielle.

—◇—

PRÉPARATIFS

POUR LE PASSAGE DE VÉNUS

PAR LE GOUVERNEMENT ANGLO-INDIEN.

Dans une des récentes séances de la Société royale astronomique de Londres, le colonel Strange a donné des détails sur la part que le gouvernement indien prend à ces observations. La décision dont il s'agit a été provoquée par M. le colonel Strange, directeur de l'observatoire que le gouvernement indien entretient à Londres pour la vérification de ses instruments, par M. Warren de la Rue et par le colonel Tennant.

Un photohéliographe destiné à une station qui sera établie dans les environs de Pechawur est construit à Londres sous la direction de M. de la Rue.

Le colonel Strange fait construire: 1° Un équatorial de 6 pouces avec un micromètre spécial de l'invention du colonel Tennant, et une disposition particulière due à M. Christie, pour enregistrer les indications du micromètre sans avoir besoin de quitter l'œil de la lunette;

2° Un instrument des passages, de 3 pouces, qui possède un pied unique sur un seul bloc (*a stand on a single pier*) d'après un système de l'invention de M. Magnani de Gens, avec quelques changements dus au colonel Strange;

3° Un altazimuth de MM. Simms, destiné à servir à la grande triangulation de l'Inde;

4° Un chronographe qui présente une combinaison du système employé à Greenwich et du système de Morse. Les impressions sont marquées par des chocs et non par des étincelles.

Cet appareil est susceptible de donner à la fois quatre indications d'après un système imaginé par lord Lindsay, pour un observatoire permanent, et modifié par le colonel Strange, pour un observatoire temporaire. Les impressions sont reliées sur des bandes de papier au lieu de l'être sur un tambour.

Les bandes sont au nombre de quatre, ce qui permet de recevoir à la fois quatre indications différentes, mais il n'y a qu'une horloge astronomique, les trois autres sont des horloges électriques mues par la marche de cette horloge et donnant par conséquent des indications identiques.

La station de Pechawur sera placée sous la direction du colonel Tennant, et peut-être jointe à quelque station moins importante.

Les constructions précédentes sont confiées à M. Cooke, opticien à Londres.

—◇—

ARBRES EXTRAORDINAIRES

Nous ne connaissons pas en Europe des arbres comme certains baobabs d'Afrique, qui mesurent jusqu'à 20 mètres de diamètre; ni comme les cèdres de la Californie[1], dans le tronc desquels on peut donner des fêtes; mais si nous cessons de juger par comparaison, nous trouverons cependant dans nos climats des spécimens très-remarquables, dont quelques-uns fort peu connus, méritent d'être signalés. Le châtaignier d'*Ésaü*, dans le Dauphiné, a un tronc de 12 mètres de circonférence; dans l'Indre, l'*If de la Motte-Feuilly* mesure 8 mètres de tour. Dans le Finistère, le *figuier de Roscoff* couvre de son ombre une surface de terre de plus de 100 mètres de circonférence. Le *châtaignier de l'Etna*, le *platane de l'île de Cos* sont encore dignes d'être particulièrement mentionnés. L'orme de Boston est encore très-célèbre aux États-Unis; il est surtout remarquable par sa vétusté. Mais nous décrirons spécialement le tilleul si étrange, que l'on admire dans le royaume de Wurtemberg, et que reproduit une de nos gravures avec une parfaite exactitude.

Cet arbre est situé près de Neuenstadt sur le Kocher (Wurtemberg); le touriste s'arrête devant ce vieux tilleul, qui a plus de 4 mètres de diamètre et 12 mètres de circonférence à la hauteur d'un mètre au-dessus du sol. Le tronc, creusé par l'âge, est rempli de maçonnerie. Les 7 branches horizontales sont soutenues par 111 colonnes, dont 94 en pierre de taille. Deux maîtresses branches s'élèvent verticalement à une hauteur de 22 mètres; cette immense couronne couvre un cercle d'environ 20 mètres de rayon. Au sud, cette enceinte est limitée par un mur

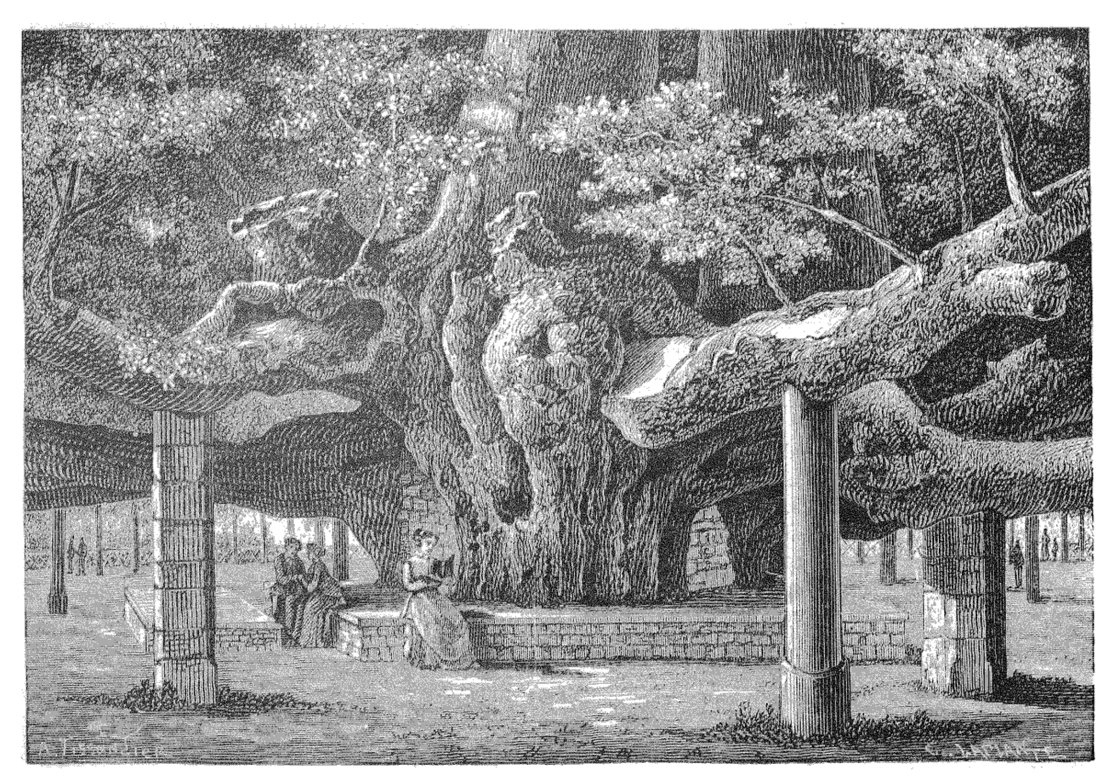
[1] Voy. la Table de la première année, *Durée de l'existence des arbres*.

percé d'une petite porte; plusieurs inscriptions témoignent de l'intérêt et du respect que les générations passées professaient pour ces vénérables vieillards de la nature; l'une d'elles, probablement la plus ancienne, en allemand du moyen âge, menace de la perte d'une main quiconque oserait y causer quelque dégât, menace terrible et barbare, mais instructive pour nous qui n'avons plus de respect pour ces témoins vivants des siècles passés. Dans la couronne de l'arbre se cache un charmant berceau auquel on arrive par un escalier, et où l'on trouve à sa portée les fruits des groseillers qui ont pris racine dans les excavations des branches.


L'orme de Boston.

On ne connaît pas exactement l'âge de ce tilleul. On dit qu'à l'époque de la création de l'empire d'Allemagne par le traité de Verdun, en 843, le tilleul avait déjà 100 ans; il aurait, par conséquent, aujourd'hui 1,130 ans; d'après Jules Trembley, les habitants de la ville détruite de Helmbund ont fondé une nouvelle ville à côté du grand tilleul, et lui ont donné le nom de « Neuenstadt », c'est-à-dire « ville nouvelle ». Le grand tilleul est donc plus âgé que la ville. En 1392, ses branches étaient déjà soutenues par 62 colonnes.

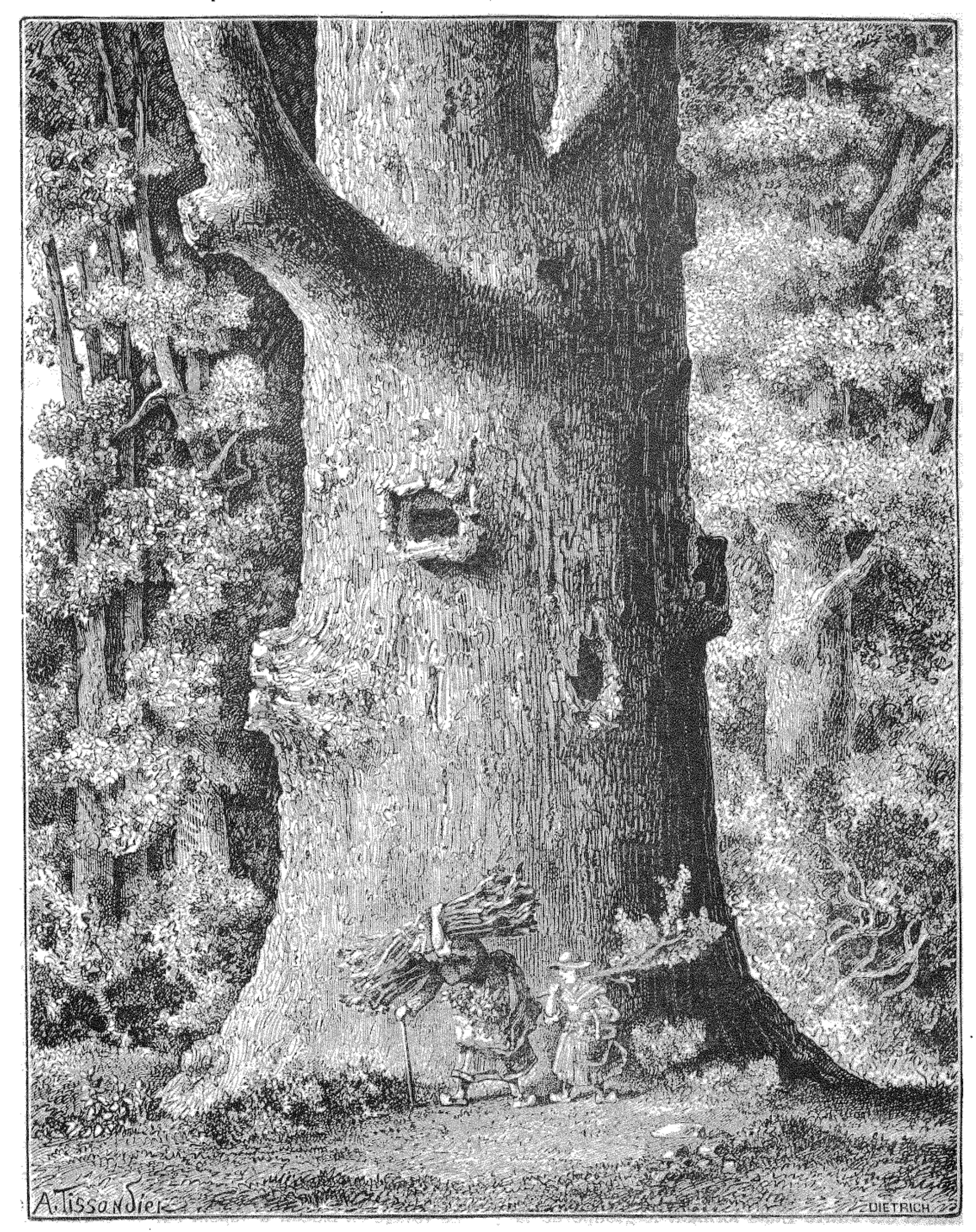
Le chêne d'Autrage, en France, n'est pas moins curieux que le tilleul wurtembergeois; mais, tandis


Le tilleul de Neuenstadt, dans le Wurtemberg.

que l'arbre allemand existe encore, le chêne alsacien d'Autrage, près de Cernay (arrondissement de Belfort) a été abattu deux ans avant la guerre! Cet arbre remarquable n'était pas très-connu; nous en repro-

duisons l'aspect réel d'après une lithographie aujourd'hui fort rare. Le dessin est accompagné d'une courte notice, apostillée par les autorités de la localité, et dont voici la copie textuelle.

« Cernay, 28 novembre 1868. — On a beaucoup parlé du chêne d'Autrage-ès-Chêne, le plus gros arbre de nos contrées. Ce chêne vient d'être abattu et vendu aux enchères. Des connaisseurs font remon-



Le chêne d'Autrage, en Alsace.

ter ce phénomène du règne végétal aux temps druidiques. Le chêne d'Autrage a près de 5 mètres de diamètre, et plus de 14 mètres de circonférence à sa base. Une des grosses branches a 5 mètres de circonférence, une autre $3^m,50$. Les mêmes branches ont donné 40 stères de bois façonné, et la bille promet 126 stères de bois marchand. La cavité du tronc est de 2 mètres environ. Cet arbre géant offre une grande analogie avec le chêne d'Allouville (Seine-Inférieure) qui a $14^m,28$ de circonférence, et dont

la cavité a été transformée en chapelle en l'année 1696. »

Après avoir décrit le chêne alsacien, nous citerons encore quelques exemples curieux que mentionne la *Revue horticole*. Auprès du Bosphore est situé le *platane de Bujugdéré* connu également sous le nom de *platane de Godefroy de Bouillon*, parce qu'on prétend que ce dernier s'arrêta sous son ombrage avec son armée en 1097, avant de continuer sa route vers Jérusalem. Ce platane a l'aspect d'un seul arbre ; mais après inspection, on reconnaît qu'il est formé de neuf individus soudés entre eux et divisés en trois groupes. L'un, composé de deux platanes, a 11 mètres de circonférence, l'autre 6, et le dernier, formé de 6 troncs réunis, mesure 24 mètres. Le premier et le dernier groupe ont été creusés par le feu, et peuvent loger huit à dix personnes. La hauteur de ce massif d'arbres est de 60 mètres ; la projection de la cime sur le sol donne 112 mètres de pourtour. Il est âgé de plus de six cents ans. Théophile Gautier qui l'a visité, l'appelait à juste titre « une forêt. » F. Barillet cite quelques autres arbres curieux, parmi lesquels il ne néglige pas l'*arbre de Robinson à Sceaux*. Enfin, ajoute cet horticulteur distingué, il faut mentionner *les chênes d'Auteuil*, au bois de Boulogne, qui au nombre de cinq, faisaient l'admiration des promeneurs avant nos derniers désastres. Ils mesuraient plus de 5 mètres de circonférence, et étaient âgés d'au moins mille ans. C'est sous leur ombrage que, à une époque assez rapprochée, lorsque le bois de Boulogne était un véritable bois, — presque une forêt, — Béranger allait s'asseoir. Malgré les troncs coupés, en 1870, pour la défense de Paris, et qui subsistent encore aujourd'hui, ils ne resteront pas moins gravés dans la mémoire des hommes, car leur mort a été glorieuse. Horace l'a dit, ajoute Barillet,

Dulce et decorum est pro patria mori.

UN NATURALISTE EN FLORIDE

S'imagine-t-on que l'un des plus grands États atlantiques de la Confédération américaine est pendant une partie de l'année aux trois quarts couvert par les eaux? Non certes ; car la Floride, bien que située sur l'Atlantique, et regardant par conséquent l'Europe, nous est beaucoup moins connue que la Californie, par exemple, qui est située sur le Pacifique, à un millier de lieues plus loin. Hâtons-nous d'ajouter que beaucoup d'habitants de New-York, de Boston et des autres États formant le groupe de la Nouvelle-Angleterre, ne connaissent pas plus intimement que nous cet État méridional. Heureusement, ils sont plus voyageurs et, quand ils veulent connaître une chose, ils en trouvent le moyen tout de suite : ils vont la voir ! C'est ce qu'a fait M. C. J. Maynard ; et, dans plusieurs voyages en Floride, il a recueilli sur la constitution, les habitants, la flore, et surtout la faune du pays, les observations les plus curieuses, voire même des choses uniques... mais n'anticipons point !

D'abord, qu'est-ce que la Floride ? La Floride est proprement cette presqu'île qui s'avance vers l'île de Cuba, et ferme le golfe du Mexique au nord de cette île comme la presqu'île du Yucatan le ferme au sud. L'État de Floride, ancienne colonie espagnole, comprend, outre la presqu'île, la côte de la baie d'Apalache et de la baie de Pensacola, dans le golfe du Mexique jusqu'auprès de l'embouchure de l'Alabama. Il n'y a guère de carte qui ne contienne sur ce pays les erreurs les plus graves. La rivière Saint-Jean, qui est le plus grand cours d'eau de l'État, est généralement mal figurée. Elle offre ceci de particulier que, dans toute l'étendue des États-Unis, c'est le seul fleuve qui coule directement du sud au nord. Prenant sa source dans le sud de la presqu'île, elle coule directement au nord jusqu'à Jacksonville, c'est-à-dire pendant 200 milles, puis tourne vers l'est juste pour aller tomber dans l'Atlantique. Tout le pays est d'ailleurs coupé de rivières, de lacs, de *bayous*, d'étangs, de lagunes, qui facilitent l'inondation, et dont la principale est la lagune Okechibee. Pendant plus de 100 milles, le Saint-John ne fait que traverser ces lacs ; les Indiens l'appellent *Welaka*, Rivière des lacs, et elle a parfois 10 milles de large.

L'inondation qui couvre le territoire de la Floride chaque année, épargne une étendue environ égale à celle du Massachussetts, c'est-à-dire plus du cinquième et moins du quart de la totalité. Elle empêche à peu près toute culture dans les parties où elle peut atteindre ; mais en même temps elle entretient les seules communications faciles, c'est-à-dire le flottage et la navigation, sur les innombrables cours d'eau et bayous qui coupent le pays.

La principale industrie est celle des *crackers*, bûcherons et fendeurs de bois ; jointe à quelques cultures et au commerce de la côte, elle donne une assez grande valeur à cet État, quoique sa population, d'abord décroissante, n'augmente que lentement, et que Jaksonville, sa principale cité, n'ait que dix mille habitants environ. Des villages de trois siècles d'existence, dont le nom est sur toutes les cartes, n'avaient que quatre maisons en 1868 ! Cependant, outre l'importance qu'offrait la Floride pour compléter sa frontière du sud, le gouvernement des États-Unis ne crut pas faire une mauvaise affaire, *commercialement* parlant, quand il la paya aux Espagnols, en 1819, 15 millions de livres sterling, c'est-à-dire 375 millions de francs !...

Le voyage en bateau à vapeur sur le cours supérieur de la rivière Saint-John est le plus curieux qu'on puisse imaginer. Tantôt la rivière n'a qu'une largeur moyenne. Tout à coup elle forme une largeur de 2 milles de large, puis une autre de 7 ou 8, puis un nouveau rétrécissement, et ainsi de suite à travers une flore et une faune qui se modifient graduellement. Au départ en effet, vers Jackson-

ville, on se trouve dans un climat presque tempéré, le même que celui de la Géorgie et de la Caroline : des chênes magnifiques, des pins même bordent les rives du fleuve. Mais, à mesure que le bateau à vapeur remonte lentement vers le sud, le climat et la flore tropicale apparaissent. Car c'est là le caractère de la Floride : elle est comme une transition entre l'Amérique du Nord et les forêts vierges de l'Amérique du Sud.

Le lac George marque la séparation des deux zones. A son extrémité méridionale, la rivière se rétrécit brusquement, et l'aspect des lieux change comme le décor d'un théâtre. L'esprit est d'abord confondu par la multitude des objets. C'est une mer de verdure, dans laquelle on ne distingue qu'au bout de quelque temps les curiosités les plus saillantes. Au milieu d'une profusion exubérante d'arbustes, de lianes, de plantes rampantes qui rappellent celles du Sud-Amérique, on retrouve des arbres qui avertissent encore qu'on est au nord de l'Isthme. D'immenses noyers noirs, tout moussus, à côté de gommiers, des gins sur toutes les cimes, formant des festons dans le bleu du ciel, tout s'enchevêtre et se mêle. Puis, ce sont des cyprès dont le tronc noir ressort sur la verdure environnante, et des bouquets d'orangers avec leurs fruits dorés sur un feuillage sombre ; tout cela, les pieds dans le marais, les branches couvertes d'une multitude d'oiseaux qui volent de toutes parts.

Naturellement la faune aquatique domine : canards, poules d'eau, sarcelles, dendrocygnes, appartenant à ces jolies espèces que nous acclimatons maintenant en Europe. Profusion aussi de rapaces ; c'est le signe distinctif de l'Amérique ! Sur chaque souche, au bord de l'eau, un faucon attend quelque foulque ou quelque canard pour son repas du soir. En l'air, l'orfraie (*Falco haliœtus*), trace des cercles immenses en guettant le poisson sur qui elle va plonger; pendant que l'aigle à tête blanche, perché sur un cyprès, la guette elle-même pour lui voler sa proie. De temps en temps, une bande de vautours à tête noire et de vautours rouges prennent leur dîner sur un cadavre. Tout cela enveloppé d'un calme profond, et d'un silence qui saisit l'esprit.

De loin en loin, le steamer s'arrête à un village, c'est-à-dire à un ancien poste militaire espagnol, qui renferme aujourd'hui trois cabanes et un bureau de poste. On dépose les lettres, on prend du bois, et on repart.

— La suite prochainement. —

LES VILLES DU BENI-MZAB

Le pays qui s'étend au sud d'Ourgla, dans les steppes du Sahara, constitue un haut plateau découpé de loin en loin par de profondes vallées, dont les thalwegs ne sont pas humectés par les pluies torrentielles. Elles s'écoulent dans le sol sablonneux jusqu'aux couches inférieures imperméables, où elles se conservent en abondance.

L'eau manque donc à la surface dans ce *pays de la soif;* puisque ce n'est qu'avec des moyens artificiels qu'on peut se la procurer. Le gouvernement français, voulant améliorer la condition des oasis du Souf, entre Biskra et Touggourt, y fit percer des puits artésiens, qui rendirent la vie à ces endroits desséchés. Il organisa aussi une expédition hydrologique, dont la direction fut confiée à M. Ville, ingénieur des mines. Il constata un système géologique uniforme, dans lequel le percement des puits peut s'entreprendre avec certitude de réussite, au grand bénéfice des indigènes.

Les villes sont toutes à peu près semblables ; bâties d'après le système guerrier des Mozabites, elles occupent les sommets des collines depuis le haut jusqu'en bas. La mosquée élevée au point culminant est dominée par le minaret, d'où l'on jouit d'une vue superbe ; les vedettes peuvent voir de cet observatoire les mouvements des ennemis dans la campagne. Les rues sont bien percées; les unes suivent les lignes de la plus grande pente, tandis que les autres serpentent dans le sens des courbes du niveau. Les maisons sont bâties en moellons calcaires ou en grès. Elles ont à l'étage supérieur une rangée d'arcades donnant du côté extérieur, ce qui imprime à ces villes un cachet fort pittoresque. Une enceinte de murs crénelés, percés de portes fortifiées, entoure la colline qui sert de piédestal à la ville. Quelques-unes ont deux enceintes ; ce qui est dû plutôt à un déplacement de la ville primitive, qu'à un motif défensif.

Chaque maison se compose d'un corps de logis d'un étage, entourant une cour précédée d'une galerie. Les boutiques du quartier commerçant sont souvent dans des rues voûtées, qui, la nuit, sont éclairées par de petites lampes à l'huile, placées par les habitants dans des niches. Un homme aisé possède ordinairement deux maisons, l'une où se tiennent les femmes et l'autre où il reçoit ses amis.

Les Mozabites ont en dehors de la ville des jardins cultivés avec grand soin, irrigués au moyen de travaux remarquables de canalisation. Ils cultivent ainsi un grand nombre d'arbres fruitiers. Les plus communs sont les figuiers, les abricotiers, les pêchers ; la vigne réussit très-bien. Les jardins de palmiers atteignent souvent une grande valeur ; quand un terrain est bien planté et possède un bon puits, il rapporte abondamment. Ces plantations offrent un aspect délicieux et des plus riants; elles abondent aux environs de la ville, qu'elles transforment en véritables jardins.

Ces peuples se gouvernent par leurs propres institutions ; ils reconnaissent seulement la suzeraineté de la France, en payant un faible tribut annuel. Dans chaque ville, il y a deux caïds, l'un nommé par la *Djqma* (mosquée) et l'autre par l'autorité française.

J. GIRARD.

PUBLICATIONS NOUVELLES

Les Métamorphoses des insectes, par M. Maurice Girard, docteur ès sciences naturelles, ancien président de la Société entomologique de France. — 4e édition. Paris, 1874, Hachette et Ce.

Nous n'aurions pas à parler de ce petit ouvrage, déjà connu depuis quelques années et traduit en plusieurs langues étrangères, s'il n'était pas dans la destinée de ce genre de livres de se modifier continuellement. Des faits mieux observés, des recherches nouvelles, amènent des changements qui augmentent l'intérêt de l'ouvrage et le rendent plus complet, plus étendu.

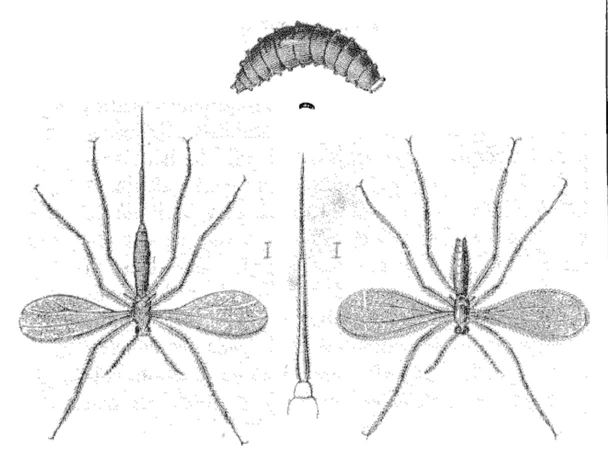


Fig. 1. — Cécidomye du froment; mâle, femelle, larve, très-grossis.

Aussi nous nous contenterons de quelques indications relatives aux additions très-nombreuses qui distinguent cette édition des précédentes. Nous laisserons de côté les Mantispes, dont les métamorphoses ont fait l'objet d'une découverte récente en Autriche, par M. Fr. Brauer. Les Mantispes sont de charmants carnassiers aux ailes de gaze, avec des pattes ravissantes recourbées en avant, comme chez les Mantes, et dont les premiers états se passent à dévorer la progéniture des Lycoses, araignées errantes qui enferment leurs œufs dans un petit cocon de soie enfoui dans le trou de refuge, ou que la tendre mère emporte sur son dos. Les Mantispes sont rares, peu de personnes les verront.

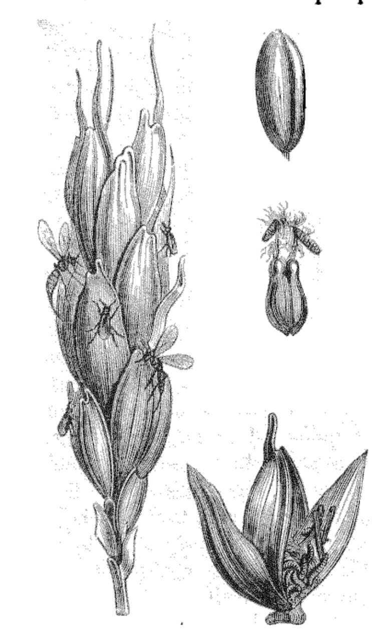


Fig. 2. — Ponte des Cécidomyes du froment et de leurs parasites — Larves rongeant les grains entre les glumes. — Grain attaqué, avec deux nymphes, et grain sain.

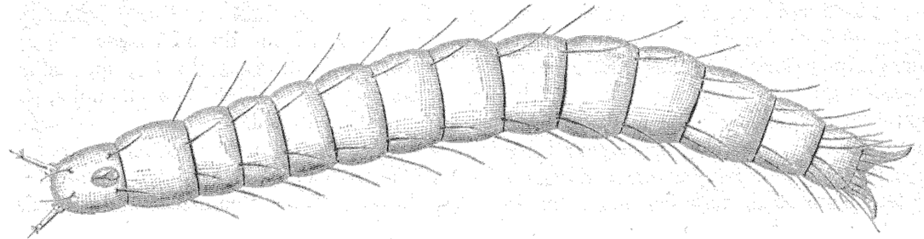


Fig. 3. — Larve de puce du chat naissante, très-grossie.

Il y a intérêt au contraire à rappeler les travaux de M. Bazin, sur les Cécidomyes du froment. Ce sont de microscopiques Cousins qui, parfois, de juin à juillet, envahissent nos champs de blé, par myriades funestes. Les femelles sont d'un beau jaune citron, avec une longue tarière, qui doit s'enfoncer entre les glumes des épillets, et déposer l'œuf dans le jeune grain. Les mâles, bien plus rares, sont d'un jaune brunâtre, à ailes un peu enfoncées, sans tarière. Les larves, d'un jaune vif, dévorent et vident le fruit précieux sans lequel nos sociétés modernes existeraient difficilement, puis courbées en arc et se débandant comme un ressort, se lancent sur le sol, où elles deviennent nymphes au pied des chaumes. L'ouvrage que nous citons représente, outre ces désastreuses Cécidomyes, de petits défenseurs de nos récoltes, des alliés aussi exigus que nos ennemis. Ce sont des Hyménoptères, de la famille des Prœtotrupides, qui savent chercher dans les épis attaqués les petites larves de la Cécidomye, et pondent sous sa peau des

œufs, d'où sortiront les vengeurs du paysan, dévorant les entrailles de l'ennemi de la récolte, atomiques vautours de Prométhée. On peut dire que ces petits insectes à quatre ailes (les Cécidomyes n'en ont que deux) noirs, à pattes fauves, ignorés de tous, sont de véritables agents providentiels, auxquels l'humanité a dû bien des fois sa préservation contre de hideuses famines. Une espèce de Cécidomye très-voisine ravage les blés en Amérique, et y a reçu le nom de *Hessian fly* (mouche de Hesse), car elle fut importée avec les grains destinés à nourrir les troupes mercenaires de Hesse, dans la guerre de l'indépendance.

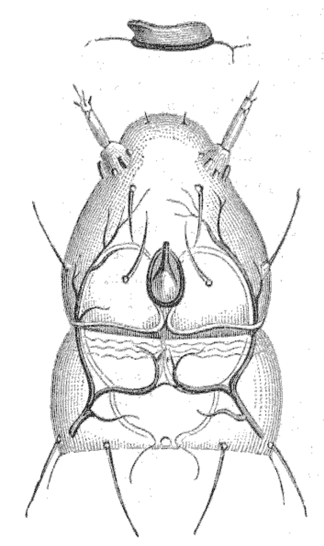


Fig. 4. — Tête grossie de la larve naissante de la puce de l'homme et tubercule de profil.

L'ouvrage de M. Maurice Girard se termine en présentant l'exposition de curieux détails observés sur les puces, par M. Balbiani. Si on peigne un chat sur une feuille de papier, on fait tomber en abondance une imperceptible poussière d'œufs et de tout petits vers blancs, aveugles et sans pattes. Ce sont les larves de la puce du chat. On peut les nourrir avec du sang caillé de divers animaux. Elles en rongent les morceaux avec avidité et bientôt une fine ligne rouge dessine le tube digestif sous leur peau transparente. Il faut remarquer que les jeunes puces ont des mâchoires et vivent de débris solides, tandis que les adultes sucent le sang liquide. La découverte importante de M. Balbiani, c'est la présence sur la tête des larves naissantes de toutes les puces, y compris celle de l'homme, d'un tubercule brun et corné, qu'il avait précédemment observé sur les jeunes Faucheurs (Arachnides) sortant de l'œuf.

Il sert à la façon de la mandibule supérieure du bec des jeunes oiseaux, à percer la coque de l'œuf; la pointe fait un trou et la lave fend la coque comme un couteau le ferait d'une peau de tambour. Beaucoup d'animaux ont leur puce; tous ces insectes se resssemblent beaucoup, avec quelques différences spécifiques. Si on cherche dans les trous des vieux murs des jardins des Loirs (Lérot des naturalistes) en somnolence d'hiver, on trouve leur douce fourrure remplie d'adultes et de larves d'une puce particulière, très-comprimée, sautant mal; sa larve a aussi le tubercule frontal.

LE LABORATOIRE DE CHIMIE

DE SOUTH KENSINGTON MUSEUM.

Ce laboratoire destiné aux lauréats de la Société des Arts, est sous la direction de M. Frankland, chimiste trop connu pour que nous ayons à en faire l'éloge. Les élèves, au nombre d'environ cent cinquante, sont partagés en deux classes, et occupent deux laboratoires. Les commençants sont au nombre de 80 et les avancés au nombre de 60. Les uns et les autres reçoivent du gouvernement une solde de 30 shellings (37 fr. 50) par semaine pour leur entretien en ville. Ceux qui ne travaillent pas convenablement sont remerciés au bout de la semaine.

Ces jeunes gens se destinent généralement à la profession de maîtres d'école, qui est lucrative s'ils obtiennent du succès dans leur enseignement. En effet, le gouvernement leur accorde une prime, chaque fois qu'un de leurs élèves passe des examens satisfaisants tant pour le premier degré, et tant pour le second degré.

Si nous cherchons en France quelque chose d'analogue, nous devons remonter aux cours pour les instituteurs, organisés par M. Duruy au Jardin des plantes.

Les installations ne sont point encore complètes, mais cependant elles le sont assez pour que le travail marche d'une façon satisfaisante.

Chaque élève possède un appareil pour faire le vide à l'aide d'une sorte d'écoulement d'eau imaginé par M. Bunsen. Il a, de plus, à sa place un tuyau pour l'eau ordinaire, un tuyau pour l'eau distillée, un tuyau pour la vapeur d'eau. Il y a en outre une étuve à la température de 100 degrés par chaque couple d'élèves. L'oxygène, préparé en grand avec le chlorate de potasse, est renfermé dans un gazomètre. Les précipitations par l'hydrogène sulfuré s'exécutent dans une chambre spéciale. Cette chambre renferme onze cases fermées par un châssis vitré. L'acide sulfhydrique qui se dégage derrière les carreaux est entraîné au dehors par un courant d'air, et l'atmosphère de la salle renferme à peine des traces de ce gaz délétère.

L'appel d'air nécessaire à l'enlèvement rapide de l'acide sulfhydrique une fois le cadre soulevé, s'obtient à l'aide d'un bec de gaz. Les gaz expulsés se précipitent dans un gros tube qui les mène au dehors.

Les balances sont dans une chambre à part, ainsi que les appareils de M. Frankland pour la mesure directe des volumes de gaz. Cet appareil est analogue à celui de M. Regnault, cependant il en diffère par

quelques dispositions ingénieuses qu'il est impossible de faire comprendre dans une description sommaire.

Il n'y a pas d'appareil permanent pour la production de l'électricité. C'est évidemment une lacune qu'on ne tardera point à combler. Chaque catégorie d'étudiant possède une chambre de balances et une bibliothèque considérable renfermant tous les ouvrages nécessaires.

Il y a encore une salle d'examen et un amphithéâtre pour les cours avec un laboratoire particulier pour le professeur et un cabinet pour les appareils.

CHRONIQUE

La laque du Japon. — On a pensé jusqu'à présent que la beauté de la laque du Japon tenait à l'emploi de sucs de plantes inconnues. Cependant, en Hollande on fabrique des objets en laque incrustée de nacre à la manière japonaise, et qu'on pensait venir du Japon. Il n'est pas sans intérêt de donner un court aperçu de cette fabrication, dont la perfection ne dépend pas seulement de la nature de la laque employée, mais aussi du travail lui-même. La laque est préparée avec les variétés les plus dures de copal, notamment le copal de Zanzibar, qu'on colore en noir par l'encre de Chine. On recouvre les objets de plusieurs couches de cette laque On opère l'incrustation de la nacre sur la dernière couche pendant qu'elle est encore pâteuse. On sèche au four, on dépose une nouvelle couche de laque, et, après une seconde dessiccation, on ponce les surfaces ; on répète cette dernière série d'opérations jusqu'à ce que les surfaces soient bien unies. On polit finalement au tripoli. La peinture et l'incrustation de la laque dépendent évidemment de l'habileté et du goût de l'artiste.

Fertilisation des dunes de Dantzig. — Sur les bords de la mer Baltique, au milieu des collines sablonneuses où ne poussent qu'une herbe maigre et quelques chardons, sur la gauche du village de Heubude, on aperçoit une vaste plaine de 2,000 arpents où poussent à l'envi des betteraves, des choux, des choux-fleurs, des raves, des carottes, des oignons et des fraises, et tous, légumes, fruits ou plantes, atteignent des proportions véritablement étonnantes. Ce sont des prairies d'irrigation, *Reisefelder*, fécondées au moyen des immondices de la ville de Dantzig. Les matières contenues dans les fosses d'aisances de la ville sont entraînées par un système d'égouts qui viennent se déverser dans un puissant collecteur. Une pompe à vapeur, établie dans l'île de Krœmpe, pousse ces matières, fortement étendues d'eau, dans un canal souterrain en fer qui remonte à une lieue de la ville à la surface du sol, et se prolonge en un conduit large de $0^m,75$ élevé sur de solides madriers, et qui entraîne à la mer les immondices à travers les champs dont nous avons parlé plus haut. De distance en distance, des branchements viennent se souder au canal principal et, au moyen de barrages, qu'on lève sans qu'il soit besoin de procédés mécaniques, répandent sur les champs en contrebas un engrais fertilisateur.

Dès qu'on a établi sans grands frais ce système de canaux en bois, on noie les terrains qu'on veut féconder, et on les laisse assez longtemps sous l'engrais liquide pour qu'ils en soient pénétrés à une profondeur suffisante. C'est alors seulement, lorsque le terrain ayant pompé tout l'engrais s'est raffermi, qu'on peut faire les semences ; il faut de plus renouveler l'irrigation à l'époque des plus fortes chaleurs. L'*Illustrirte Zeitung*, de Leipzig, nous apprend que cette entreprise a été affermée pendant trente ans, au bout desquels ces terrains incultes, devenus, grâce à ce système d'engrais, aussi fertiles que de véritables marais, feront retour à la ville. D'autres villes, en Prusse, telles que Berlin et Breslau, ont songé à mettre ce système en pratique, mais il est trop récent, et les premiers frais d'établissement d'égouts et de collecteur sont trop considérables pour qu'on puisse préjuger des résultats qu'on pourrait obtenir dans les terrains qui ne seraient pas aussi secs et arides que les environs de Dantzig.

L'assèchement des marais de Ferrare. — On dispose en ce moment à Codogoro, près Ferrare, sur les bords du Pô, un assemblage de pompes tel qu'il n'en existe probablement nulle part au monde. Les machines à vapeur destinées à les mouvoir développeront en total une force de 2,000 chevaux. Il y a huit pompes accouplées deux à deux et mues par quatre machines. L'étendue qu'on a proposé d'assécher est d'environ 450 kilomètres carrés. Les machines sont du système Wolf modifié, avec réservoir intermédiaire entre les cylindres. Chacun des petits cylindres a 50 centimètres de diamètre ; le diamètre des grands cylindres est de $1^m,18$; la course commune est de 650 millimètres. L'arbre des machines est en acier, il sert aussi d'arbre pour les pompes, son diamètre est de 216 millimètres. Les condenseurs offrent chacun une surface refroidissante de 70 mètres carrés environ, à travers laquelle passe une partie de l'eau refoulée par les pompes. Chacune de ces dernières est contenue dans une enveloppe qui a $4^m,56$ de diamètre. Les chaudières, au nombre de dix, ont chacune deux fourneaux pourvus des tubes Galloway, c'est-à-dire des tubes qui mettent en communication la lame d'eau du dessous du fourneau avec la lame d'eau du dessus. La surface de chauffe de chaque chaudière est de 68 mètres carrés, la surface de grille est de $2^m,80$. La pression de la vapeur sera de 4^{atm} 2/3 et les machines tourneront à une vitesse de 115 tours par minute. Le travail à accomplir consiste à enlever un peu plus de 2,032 tonneaux d'eau par minute et à l'élever à une hauteur moyenne de $2^m,14$; la hauteur maximum sera de $3^m,65$ pour que les eaux puissent se frayer un passage vers l'Adriatique. Ce débit, par jour, équivaudra à 6 fois la quantité d'eau fournie quotidiennement à Londres. Les pompes et les machines sont fournies par MM. Guynne, constructeurs à Hammersmith.

Les incendies à Londres. — Le Pantechnicon de Londres a été dévoré par un terrible incendie dont les causes sont encore loin d'avoir été déterminées. Les pertes sont considérables. Elles eussent été moins désastreuses si le service des pompiers eût été organisé comme il convient dans une ville aussi importante que Londres, car cette immense métropole ne possède actuellement que 396 pompiers.

Le district métropolitain possède 20 pompes à vapeur sur lesquelles 13 se trouvaient sur le lieu du sinistre, 2 sont des pompes flottantes, 2 étaient en réparation. Il n'y avait donc que 3 pompes disponibles dans le cas où le feu se serait déclaré ailleurs, par exemple dans les docks de Londres, pendant cette terrible conflagration. Pendant que le Pantechnicon brûlait il n'y avait que 89 pompiers disponibles pour tout Londres, dispersés dans 56 stations avec

80 pompes à bras et les 3 pompes à vapeur dont nous venons de parler.

Une coïncidence analogue est d'autant plus à redouter que les statistiques nous montrent qu'il éclate en moyenne 9 incendies par vingt-quatre heures dans la métropole britannique, et que la plupart de ces incendies ont lieu de 9 heures du soir à 2 heures du matin.

Si les Anglais l'emportent sur nous au point de vue mécanique, il est clair qu'ils sont loin de nous dépasser comme organisation du service. Chaque pays a quelque chose de bon à prendre et à imiter chez ses voisins.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 mars 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Théorie des trombes. — Déjà nous avons exposé ici la théorie imaginée par M. Faye pour expliquer le phénomène des trombes. Le savant académicien revient aujourd'hui sur le même sujet pour montrer comment les objections opposées à sa manière de voir peuvent être combattues. Nous avons trouvé un intérêt tout particulier à cette communication où l'auteur fait surtout appel à des moyens d'information qui, en définitive, sont du domaine de la géologie comparée.

En effet, pour rendre compte du phénomène des trombes on a émis quatre suppositions, défendues chacune avec la même opiniâtreté et sans qu'il paraisse possible de décider laquelle mérite la préférence. L'une veut que l'air, dans la trombe, soit précipité de haut en bas; la seconde, qu'il soit aspiré au contraire et s'élève vers les régions supérieures de l'atmosphère; suivant le troisième, cet air tourne rapidement autour de l'axe du météore; enfin, pour le dernier la rotation n'a pas lieu. Cela rappelle, comme l'a remarqué M. Faye, toutes les suppositions bizarres dont la marche des astres a été l'objet, et s'explique par ce fait que, si la trombe peut être examinée sous toutes ses faces, latérales et inférieures, sa partie supérieure est soustraite à notre observation. « On ne peut pas monter dessus » dit M. Faye. Et il ajoute : « Moi j'ai monté dessus. » C'est-à-dire que notre compatriote a eu l'idée, pour voir une trombe par-dessus, d'aller en chercher dans un astre autre que la terre ; c'est, comme on voit, de la vraie géologie comparée et le succès a pleinement justifié la hardiesse de l'entreprise.

Que l'on suppose un observateur élevé de 20 lieues par exemple au-dessus de la surface terrestre et observant une de nos trombes. Que verra-t-il? D'abord une couche nuageuse brillante ; l'air supérieur à ces nuages sera invisible de même que les mouvements dont il peut être animé. A l'endroit où existe la trombe, l'observateur apercevra une vaste région déprimée, moins éclairée que la couche de nuages, et ayant parfois jusqu'à 1 kilomètre de diamètre et même plus. Enfin, au centre de cet entonnoir, d'autant plus sombre qu'on se rapproche de son fond, il constatera l'existence d'une tache tout à fait noire, répondant à un trou. Or, ces apparences sont rigoureusement celles que nous offrent les taches solaires. Pour M. Faye, les taches solaires sont des trombes, et c'est sur notre astre central qu'il faut aller étudier les particularités du phénomène terrestre que notre situation ne nous permet pas d'observer directement sur la terre.

C'est en partant de ces considérations, dont la portée philosophique frappera tout le monde, que M. Faye a pu préciser toutes les circonstances dont s'accompagnent les trombes. Dans une intéressante analyse, que nous ne pouvons reproduire ici faute d'espace, il montre l'étroite analogie de ces phénomènes avec les tourbillons qui se manifestent dans les cours d'eau et explique, en réponse aux questions de M. le docteur Reye : 1° d'où vient la force motrice qui anime la trombe d'un mouvement giratoire; 2° comment la trombe descend du nuage à mesure que sa vitesse de rotation augmente, pour y remonter quand celle-ci diminue; 3° enfin comment le météore a nécessairement une forme conique. L'auteur montre aussi comment les condensations de vapeurs, dues à l'afflux d'air froid venant des régions supérieures, rendent le phénomène visible, et il donne en même temps, des trombes interrompues sur une certaine longueur, une explication des plus élégantes.

Géométrie. — Dans un mémoire qu'il résume longuement, M. Chasles cherche à faire apprécier tous les avantages que les géomètres peuvent espérer de l'emploi du *principe de correspondance;* on souhaitera que Vrain Lucas se soit abstenu de coopérer à cette dernière.

Météorologie du Sahara. — Après une absence de deux mois, M. Charles Sainte-Claire Deville rend compte de la mission météorologique qu'il était allé remplir à Biskra et à Tuggurt. Dans chacune de ces stations on a établi un observatoire, identique à celui de Montsouris; les mêmes instruments y sont dressés avec la plus grande régularité. C'est M. le capitaine Roget qui dirige l'observatoire de Biskra et M. le docteur Audet, médecin aide-major, celui de Tuggurt; ce dernier est, d'après M. Deville, dans une situation presque parfaite, entouré d'une quantité suffisante de végétation, et préservé des influences rayonnantes. Quant aux résultats, ils comprennent déjà des observations continuées pendant tout le mois de janvier, et M. Deville y voit la promesse de découvertes importantes. Avant de quitter la météorologie, le savant inspecteur général des établissements météorologiques de France et d'Algérie pronostique l'arrivée du froid, du 9 au 13 mars. Qu'on se le dise!

Fossiles d'Oran. — Le même académicien dépose sur le bureau un volume in-4° de la description des fossiles de la province d'Oran, par M. Pomel. Faisant allusion à des bruits en circulation, il émet le vœu que ce paléontologiste ne soit pas arraché à sa résidence et par conséquent à ses travaux.

« Ce serait en effet un acte de vandalisme, » reprend vivement M. Élie de Beaumont, et tout le monde partagera cette opinion. M. Pomel, avec des moyens d'action très-restreints, est arrivé, grâce à son zèle, à rendre à la science des services de première valeur. Il imprime à Oran, dans le format in-4°, l'ouvrage que nous citons, dont les nombreuses planches sont dessinées avec beaucoup d'exactitude par mademoiselle Pomel. On remarque entre autres celles de ces planches qui représentent 125 espèces de polypes et de spongiaires, tellement semblables à ceux du terrain crétacé moyen et supérieur de la Touraine, qu'on serait porté à attribuer le même âge aux couches africaines qui les renferment. Or ces couches dépendent du terrain miocène inférieur ! Fait analogue à celui observé dans diverses autres conditions et dont la paléontologie tirera sans doute de bien grands enseignements.

Tétanos guéri par le chloral. — En injectant le chloral

dans les veines d'un homme atteint de tétanos, M. Oré a vu récemment ce malade, en apparence voué à une mort certaine, rentrer rapidement dans les conditions normales. M. Bouillaud, rendant compte à l'Académie de ce résultat, s'écrie aujourd'hui : « Honneur à l'opérateur et louange au chloral. » — Nous ajouterons : « Compliments au convalescent. »

STANISLAS MEUNIER.

SUR UN NOUVEL APPAREIL

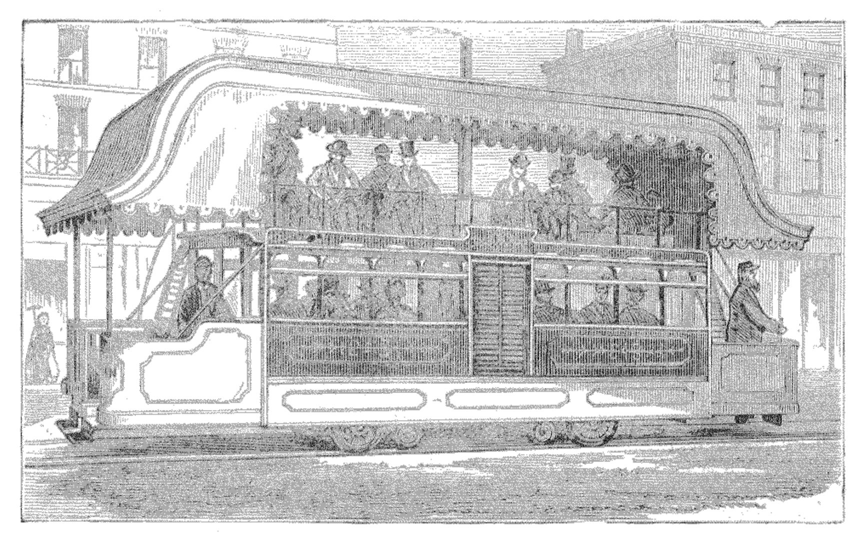
POUR ENREGISTRER LA DIRECTION DES NUAGES.

J'ai eu besoin, pour des recherches que je poursuis depuis quelque temps, d'obtenir les directions des vents supérieurs avec une exactitude plus grande que celle que l'on a l'habitude d'exiger des observateurs. J'ai combiné, pour résoudre le problème, un nouvel anémographe qui me paraît de nature à rendre service aux météorologistes.

Soit une planchette fixée sur un pied, de 30 cent. de longueur sur 20 de largeur. Une glace dépolie, posée verticalement à angle droit, partage ce plan en deux parties égales. Le côté gauche du plan est recouvert par une glace étamée ; le côté droit par une feuille de papier. Les nuages qui passent au-dessus de la glace horizontale s'y réfléchissent ; en même temps l'observateur voit leur image à travers la vitre verticale se projeter sur la feuille de papier. Il suffit de suivre leur trace avec un crayon pour fixer leur parcours avec précision.

Sur la glace étamée est gravée une rose des vents qui se reproduit sur le papier. La planchette porte elle-même une petite boussole. On peut donc très-rapidement obtenir à un degré près la vraie direction des nuages. Ce dispositif offre l'avantage de laisser dans les mains de l'observateur une ou plusieurs traces de la direction azimutale des vents.

HENRI DE PARVILLE.



Tramway à vapeur expérimenté à Londres.

TRAMWAY A VAPEUR A LONDRES

L'omnibus à vapeur dont nous donnons la reproduction exacte, a été construit à Londres. Les essais récemment exécutés entre *Victoria station* et *Waux-hall-bridge* ont réussi d'une façon satisfaisante.

Comme on le voit, la construction est très-simple et l'omnibus à vapeur n'occupe pas beaucoup de place, puisque la machine, de la force de trois chevaux, n'est point séparée de la caisse réservée aux voyageurs. La manœuvre est très-facile et très-sûre. Malheureusement les mouvements de trépidation produits par les changements brusques de direction du piston se font sentir aux voyageurs d'une façon gênante. Ces chocs répétés sont moins facilement perceptibles quand la machine est séparée, mais il est clair que dans ce cas la simplicité de construction est sacrifiée et que les poids à traîner sont plus considérables.

Ces petits omnibus seraient évidemment le triomphe des machines rotatives si l'on parvenait à les construire avec une économie suffisante. C'est à ce service que les moteurs électro-magnétiques seraient réservés spécialement si l'électricité qui les anime pouvait être produite à assez bon marché, et si l'on avait trouvé moyen de se débarrasser des effets destructeurs de l'étincelle.

Ces moteurs urbains ne sont jamais destinés à recevoir une grande vitesse. Il faut que le prix de l'entretien et du combustible soit inférieur à celui du fourrage des chevaux de trait.

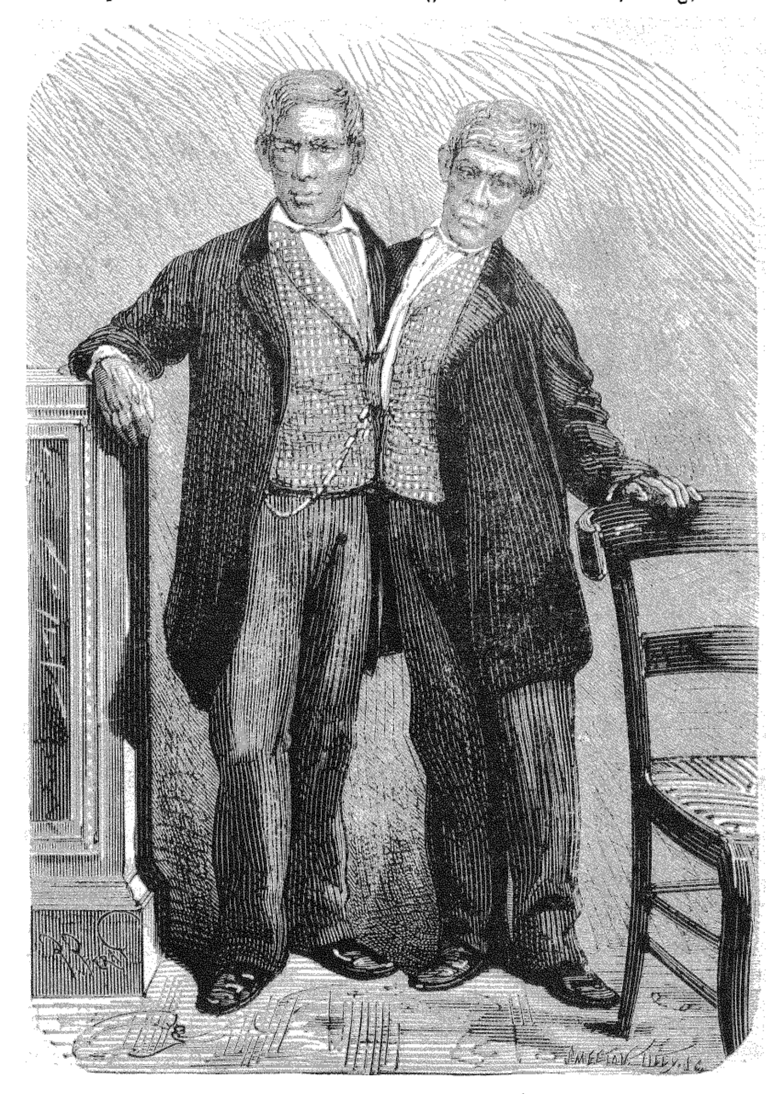
Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ FILS.

DÉTAILS

SUR LA MORT DES FRÈRES SIAMOIS

Nous avons déjà donné à nos lecteurs quelques renseignements sur les frères Siamois dont la mort a de nouveau excité l'attention publique à leur égard[1]. Des documents inédits qui nous viennent des États-Unis, nous permettent de compléter notre première notice. Ils nous offrent en même temps l'occasion de publier une gravure qui donne une idée très-exacte de l'aspect de ces êtres extraordinaires rendus plus curieux encore depuis le succès qu'ont obtenu à Paris les deux sœurs Millie-Christine[1]. Les frères Siamois, comme on le voit, n'étaient pas d'un physique agréable ; l'un d'eux, Chang, se tient droit et paraît



Chang et Eng Bunker, les deux frères Siamois, nés à Siam, en 1811, morts aux États-Unis, en janvier 1874.

offrir une conformation assez robuste, l'autre, plus petit, Eng, affectionnait la position penchée que nous représentons, il était légèrement courbé, et semblait moins solidement constitué que son frère.

Les détails que nous recevons sur la mort des deux Siamois sont horribles. L'un d'eux avait poussé le dernier soupir, et l'autre respirait encore. Pendant deux heures consécutives, le survivant est soudé, non plus à un frère, au compagnon de sa vie, à l'ami qui a partagé ses émotions de tous les jours et de tous les instants, mais à un cadavre dont il va fatalement, tout à l'heure, partager le trépas. L'émotion est si terrible, si violente, que le malheureux ne tarde pas à perdre connaissance ; cet effroyable lien

[1] Voy. n° 30, p. 130.

[1] Voy. *Millie-Christine*, n° 31, p. 65

que rien n'a pu rompre, et qui sa vie durant, l'a attaché à un vivant, le lie désormais à une tombe!

Après de nombreuses difficultés, la famille des frères Siamois a enfin consenti à ce qu'on fasse l'autopsie des corps. Les journaux américains, et notamment le *Scientific American*, nous apprennent que les restes des deux jumeaux ont été transportés à Philadelphie. C'est une commission composée des docteurs Pancoast, Allen et Andrews, qui, à la suite d'une visite faite à la résidence des frères Siamois, est parvenue à surmonter les scrupules des deux familles.

Les corps, qui avaient été mis dans des cercueils garnis de charbon, ont été retirés de leur sépulture temporaire et examinés avec un soin particulier. Il ne s'était produit que peu de changement dans leur apparence, mais comme on craignait que la décomposition se fasse sentir rapidement, les médecins décidèrent d'ajourner l'opération jusqu'à ce que les restes fussent transportés à Philadelphie, où l'on aurait toutes les facilités pour se livrer à un examen complet.

On fit tirer un certain nombre de photographies, on compléta un embaumement partiel, puis les corps furent enfermés dans une caisse de zinc, imperméable à l'air, et transportés à destination. La dissection doit être terminée à l'heure où nous écrivons ces lignes, mais les détails de cette opération ne sont pas encore arrivés en France d'une façon assez complète pour que nous en donnions le résumé. Nous espérons pouvoir les offrir à nos lecteurs, dans une prochaine livraison.

La question la plus importante, relative au pont de chair qui unissait les frères Siamois, sera résolue aussitôt que le bistouri aura tranché la ligature qui unissait les deux frères. On est porté à supposer, dès à présent, que cette étrange ligature contenait une grande artère et quantité de veines, qui rendaient la circulation identique dans les deux corps. Cette opinion était celle de plusieurs chirurgiens anglais éminents, parmi lesquels nous citerons sir Benjamin Brodie; elle semble être confirmée par le fait d'une compression de la ligature qui a causé l'évanouissement du frère le plus faible. D'un autre côté, on peut s'appuyer sur l'autorité de Nélaton, qui avait toujours été d'avis que la séparation aurait pu être exécutée sans danger. Les médecins de la famille des deux jumeaux avaient aussi la persuasion que la circulation dans chaque corps était entièrement indépendante.

L'autopsie nous éclairera définitivement sur ce point si intéressant, et nous apprendra si Eng est décédé sous le coup de l'émotion causée par la mort de son frère, ou par suite de l'interruption du mouvement circulatoire.

GASTON TISSANDIER.

QUETELET

Nous avons le regret d'annoncer à nos lecteurs la mort de ce savant, directeur, depuis quarante-huit ans, de l'Observatoire de Bruxelles, dont il dirigea la construction. Né le 22 février 1796 dans la ville de Gand, il n'avait à cette époque que vingt-huit ans.

C'est à Paris que M. Quetelet fit ses études astronomiques pendant les deux années 1824 et 1825. Son éducation eut lieu aux frais du gouvernement hollandais. Mais la révolution belge ne fit qu'accroître le crédit dont il jouissait déjà, et il fut nommé par Léopold I[er] directeur de l'Académie de Bruxelles. Il exerçait cette haute fonction lors de son décès.

M. Quetelet est surtout recommandable par les recherches qu'il a exécutées sur les étoiles filantes, dont il était un des observateurs les plus zélés. Mais les idées théoriques qu'il professait sur cette partie de la physique céleste ne lui survivront probablement pas.

M. Quetelet a publié, dans l'*Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles*, une série de données très-intéressantes sur le climat de la Belgique. Ce savant est un de ceux qui ont le plus fait usage de la statistique et du calcul des probabilités. On lui doit sur ces matières des publications étendues. Il ne négligeait l'observation d'aucun phénomène céleste. Quoique astronome de profession, il savait apprécier l'observation des météores qui sont trop souvent dédaignés dans d'autres établissements.

Il appartenait à l'Académie des sciences en qualité de correspondant depuis un très-grand nombre d'années, et s'était lié d'amitié avec un grand nombre de savants français. Mais il était d'un caractère timide, craintif même, et doux. Dans les questions qui agitaient le sénat académique dont il dirigeait les délibérations, il s'appliquait surtout à éviter les orages, que dans le domaine de la nature il excellait à observer[1].

Outre ses ouvrages scientifiques, il a écrit quelques essais littéraires qui ne sont point dépourvus de mérite. Il a même publié des pièces de vers que nous n'avons pas eu l'occasion d'apprécier. Comme on le voit, il courtisait plus d'une muse et ne réservait pas tous ses hommages à la seule Uranie. Il laisse un fils qu'il a associé depuis quelque temps à tous ses travaux.

UN NATURALISTE EN FLORIDE

(Suite et fin. — Voy. p. 218.)

Les habitants des stations perdues dont nous avons parlé précédemment, sont dépeints par M. Maynard. Le voyageur parle surtout des deux plus beaux types qu'il lui ait été donné d'examiner dans la race des *crackers* ou fendeurs floridiens, qui occupent ces *woodings-stations* ou stations d'exploitation du bois.

« L'une des *woodings-stations* du Saint-John su-

[1] Consulté par un aéronaute français qui lui demandait, pendant la guerre franco-allemande, de lui envoyer la direction probable des vents, M. Quetelet refusa pour ne point s'exposer à rompre la neutralité belge.

périeur ne contenait qu'une habitation. Là, vint à bord un des types les plus bizarres de l'espèce humaine, sous la forme d'un long et maigre individu, vêtu en tissu du pays. D'une main il tenait une carabine à l'ancienne mode, et de l'autre il conduisait un cheval de belle apparence, sur lequel était posée une large selle, avec une valise d'un côté et un étui à hache de l'autre. Cet être singulier portait pendue au cou une corne servant de poire à poudre; ses cheveux noirs natés lui tombaient sur le dos, et une barbe inculte lui descendait jusqu'à la ceinture. Une paire d'yeux sinistres brillaient sous ses sourcils touffus et mêlés, ombragés d'un chapeau rabattu. C'était évidemment un chasseur de profession.

« A l'un de nos arrêts, nous mîmes à terre un petit homme desséché, dont la tournure laissait sur son âge les plus grandes incertitudes. Il pouvait avoir vingt ans aussi bien que cinquante. C'était un de ces types comme le *Rip Van Winkle* de Washington Irwing, qui peuvent sans inconvénient dormir dans le désert pendant un ou deux âges d'hommes, se lever à demi réveillés, et se remettre à rouler par le monde sans paraître ni plus ni moins desséchés et moisis qu'auparavant. Les hommes de cette espèce ont, dans leur enfance, juste assez de chair pour couvrir leurs os. A mesure qu'ils grandissent, cela augmente un peu; puis, à un certain âge, cela se durcit: le temps verse sa glace sur leur tête, aiguise sa faux rouillée contre leurs jambes : cela n'y fait ni plus ni moins, ils n'en sont pas plus vieux d'une heure.

« Telle était la tournure de notre bonhomme. Il portait un costume très-sale en tissu de coton du pays, avec une sacoche de même étoffe pendue au côté. Sa figure, qui ne prévenait guère en sa faveur, était à moitié cachée par un vieux chapeau d'écorce, duquel s'échappait une toison pareille à de la filasse pendant en écheveaux embrouillés. Ses pieds nus fourrés dans des souliers à large semelle complétaient le type du *cracker* du plus bas étage. »

Voilà, avec quelques Indiens Séminoles disséminés dans les bois, avec un faible élément yankee dans les grandes villes et quelques restes espagnols dans les ports, la population de la Floride.

Quant à sa faune, elle est surtout curieuse comme animaux aquatiques. Nous avons déjà[1] entretenu nos lecteurs de la curieuse expérience tentée au jardin zoologique du Central-Park, New-York, sur le Lamantin (*Manatus americanus*), que l'on a réussi à faire vivre plusieurs mois en captivité. L'individu ainsi conservé venait de la Floride, ce qui marque bien le caractère de faune de transition observé dans ce pays, car le Lamantin vit généralement dans les grands fleuves de l'Amérique du Sud, le plus souvent à leur embouchure.

L'alligator (*Alligator misissipiensis*), commun dans une grande partie du Nord-Amérique, l'est particulièrement en Floride. C'est même l'amusement des passagers sur les steamers, de le tirer du pont ou des passerelles: il n'est pas vrai que la balle d'un bon fusil ordinaire ricoche sur sa carapace, *elle y pénètre parfaitement;* seulement l'animal ne s'en soucie guère, et, si on veut le tuer, c'est dans la tête qu'il faut l'atteindre. L'œil est l'endroit le plus propice, parce que l'armure, très-forte sur le reste de la tête, n'est pas là pour affaiblir la pénétration. A côté de l'Alligator, en sa qualité de pays de transition, la Floride offre le caïman (*Alligator palpebrosus*), propre à l'Amérique du Sud; il est plus féroce, mais plus rare; M. Maynard ne l'a vu qu'une fois.

Nous ne pouvons mieux faire que d'emprunter au voyageur le récit de son plus remarquable fait de chasse et de zoologie, tel qu'il l'a adressé au *Forest and Stream*, de New-York.

« Nous étions trois, dit-il, traversant à pied le pays qui s'étend entre le lac Harney et la rivière indienne, lorsque nous nous trouvâmes dans un épais marécage. En passant au travers, nous aperçûmes un énorme saurien, ressemblant à un alligator, et couché dans un petit courant juste à droite de notre chemin; il semblait dormir. Nous nous approchons de lui, et nous lui envoyons deux coups de carabine l'un sur l'autre. Les balles le touchent en avant de l'épaule, à deux pouces de distance, et le traversent de part en part. A ce double coup, il parut lutter violemment contre la souffrance, frissonnant et se tordant; puis il ne bougea plus... Nous accourons et nous le trouvons couché sur un lit de plantes aquatiques, la tête tournée vers nous. Pour prévenir tout retour à la vie, nous ouvrîmes sur-le-champ la jugulaire....

« Cette opération peu délicate fit sortir des fentes ouvertes dans sa gorge deux glandes d'un aspect singulier. Elles étaient rondes, et ressemblaient à un oursin de mer, couvertes de petites protubérances. Elles avaient la grosseur d'une muscade et exhalaient une forte odeur de musc.

« Nous mesurâmes notre bête. Elle avait dix pieds de long, tandis que le corps était plus gros qu'un baril de farine. Ses énormes mâchoires avaient trois pieds de longueur, et, toutes grandes ouvertes, auraient parfaitement pris un homme tout entier. Elles étaient armées de dents blanches et pointues. Les canines, en forme de défenses de sanglier à la mâchoire inférieure, sortaient par deux trous de la supérieure; ce qui nous prouva que nous avions rencontré, non pas un Alligator commun, mais un vrai crocodile (*Crocodilus acutus*). Ce n'est que la seconde capture de ce genre faite aux États-Unis. »

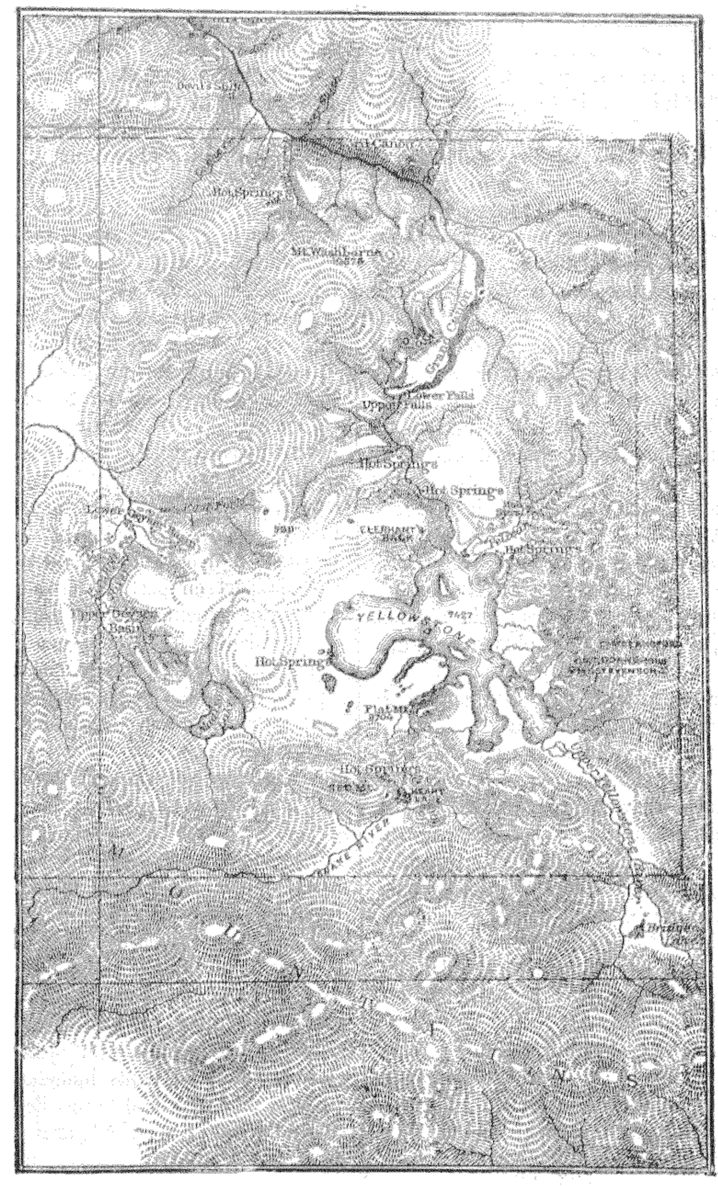
Trouver en effet dans l'Amérique du Nord un animal exclusivement propre aux Antilles, c'est une curiosité zoologique aussi rare qu'intéressante; et il faut aller en Floride pour voir un tel exemple du mélange des faunes les plus diverses. Avions-nous tort de dire que ce pays réservait aux naturalistes des surprises nombreuses et des observations presque uniques?

[1] Voy. *la Nature* du 13 décembre 1873, p. 18.

LE PAYS DES GEYSERS

AUX ÉTATS-UNIS.

Le gouvernement des États-Unis a envoyé, à deux reprises successives, des expéditions scientifiques pour explorer les régions du Montana et du Wyoming, où se trouvent accumulés des phénomènes éruptifs d'une importance sans précédents. La région des geysers se trouve située dans les bassins des rivières Yellowstow, Fire-Hole, Snake, Gallatin ; aux environs du lac Soshone, du lac Henri et d'autres petites nappes d'eau, élevées de 2,300 mètres au-dessus du niveau de la mer; elles forment le point de partage entre les eaux qui s'écoulent dans l'océan Atlantique, d'un côté, et dans l'océan Pacifique de l'autre. On accède à la région des geysers par le chemin de fer du Pacifique, que l'on quitte à Cheyenne.



Photogravure Yves & Barret.

Carte de la région des geysers, aux États Unis.

Cette contrée volcanique est entrecoupée de vallées encaissées, où se dressent des aiguilles de basalte et de trachyte, simulant au loin des ruines fantastiques. Les géologues la considèrent comme une réunion d'anciens cratères volcaniques, dont les seules traces d'activité se manifestent par les éruptions geysériennes. Les tremblements de terre y sont fréquents, car l'expédition en a constaté plusieurs; aussi les Indiens évitent-ils ce lieu maudit.

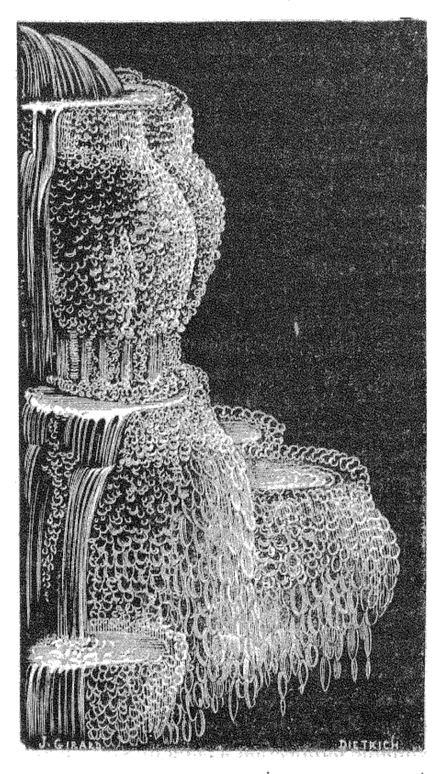
Le nombre des sources jaillissantes y est considérable; on les compte par centaines, sur un espace de 5,000 kilomètres carrés. Vus des hauteurs voisines, les jets de vapeur qui s'échappent de tous côtés donnent à ces vallées l'aspect d'immenses fours à chaux. Ils se trouvent tantôt sur le bord des ravins, tantôt au milieu des sombres massifs de sapins. Les uns s'épanchent doucement à fleur de terre, les autres sortent en grondant d'un bassin d'eau bouillante. Ces trous remplis d'eau chaude existent même si près des lacs, qu'un membre de l'expédition ayant pêché un poisson, le fit cuire au bout de sa ligne, dans l'eau bouillante d'un geyser voisin.

La température des sources varie de 40° à 60° ; mais elle atteint 100° dans celles qui coulent abondamment. La nature de ces eaux est très-variable; leur composition chimique diffère notablement entre les sources d'un même groupe; quelquefois on est étonné de trouver de l'eau potable à côté d'une source sulfureuse.

Cette eau est chargée de particules impalpables de silice, qui se déposent insensiblement en couches plus ou moins épaisses, suivant la richesse de la source. Ces incrustations acquièrent à la longue des formes bizarres qu'on pourrait comparer à des

branches de corail, à des fruits, à des ornements fantastiques. L'expédition a rapporté des photographies d'une multitude de geysers, parmi lesquelles nous choisissons *les bassins à stalactites du Gardiner-River*. L'eau chaude coule dans une succession de vasques disposées les unes au-dessous des autres, comme dans une fontaine taillée par la main de l'homme. Chacune de ces vasques contient une petite nappe d'eau de température décroissante, dont la légère coloration bleuâtre contraste avec la blancheur de l'incrustation.

Les geysers anciens laissent des traces de leur passage aussi étranges que les sources en activité. Le



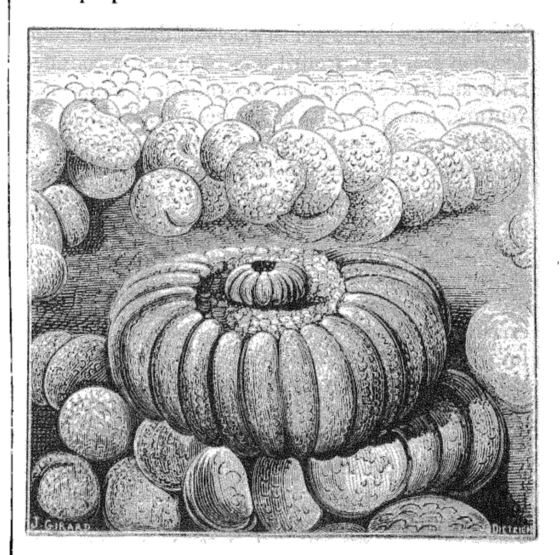
Fragment des bassins à stalactites du *Gardiner-River*.

Turban geyser a produit des concrétions de la forme d'un melon. L'issue de la vapeur d'eau bouillante se trouvait au sommet de cette masse globulaire d'un diamètre de 1^{m},30. Autour, on voit des conglomérats siliceux arrondis comme de gros galets roulés par les eaux. Ces formations étonnantes dues au caprice de l'activité volcanique, ne peuvent s'expliquer que par un concours de circonstances dont les éléments sont aussi capricieux que le résultat lui-même.

Il existe beaucoup de geysers intermittents d'où l'eau chaude ou la vapeur s'élance de minute en minute pour les uns, et d'heure en heure pour d'autres. Le phénomène est généralement précédé d'un grondement sourd, qui souvent fait trembler la terre. Les explorateurs remarquèrent dans leur premier voyage une source gigantesque, qui mérita le nom de *fontaine monumentale*, par l'ampleur de son jet d'eau; sa largeur a plus de 50 mètres et ses bords coniques sont rehaussés par des incrustations disposées symétriquement. Au moment de l'éruption, la colonne liquide s'élève à 20 mètres, se répandant en une multitude de jets, qui remplissent de nombreuses cuvettes disposées sur les bords.

On a ainsi découvert des volcans de boue, d'où il s'échappe un liquide affectant tous les degrés de la viscosité, depuis l'eau limpide, jusqu'à la consistance pâteuse. Cette boue s'épanche comme d'un cratère, non pas seulement des entonnoirs, mais elle s'étend encore en petits lacs, à la surface desquels les bulles qui la recouvrent, indiquent que cet épais liquide est toujours en ébullition.

La propriété incrustante non-seulement de l'eau



Concrétions calcaires formées par les eaux incrustantes du *Turban geyser*.

chaude des geysers, mais aussi de la vapeur, a donné lieu à de curieuses pétrifications sur les arbres voisins. La vapeur, chassée par le vent sur les branches des sapins, y dépose une mince couche de silice, ce qui leur donne un aspect étrange. La végétation emprisonnée sous ce dépôt minéral conserve toute sa délicatesse; des arbres entiers ainsi blanchis contrastent avec les noirs sapins qui les environnent.

Dès que la découverte du bassin des geysers a été connue du gouvernement américain, cette région bizarre a été décrétée propriété nationale, sous le nom de *Yellowstow-park*, pour mettre à l'abri du vandalisme une si haute curiosité naturelle, que des spéculateurs auraient peut-être tenté de transformer au profit de l'industrie.

On connaît depuis longtemps les geysers de l'Islande, ceux de la Nouvelle-Zélande, mais jusqu'alors on n'en avait découvert nulle part en aussi grande abondance. J. GIRARD.

L'ASCENSION

DU BALLON « LE ROI-DE-SIAM »

Au mois d'août dernier, M. Gratien a exécuté à l'usine à gaz de la Villette une ascension à l'aide d'un petit ballon de 320 mètres cubes, qu'il avait construit pour le roi de Siam et auquel il avait donné le nom de ce souverain[1]. Nous recevons de Bangkok des nouvelles qui nous apprennent que le second voyage aérien de cet aérostat a été moins heureux que le premier.

On avait d'abord l'intention de mettre dans la nacelle un condamné à mort, et de l'abandonner ainsi à son malheureux sort; mais le jeune roi ayant appris qu'un aéronaute français était monté dans ce ballon, ne voulut point le faire servir à une sorte d'exécution. On résolut de faire conduire dans les airs le *Roi-de-Siam* par quelqu'un qui se placerait dans la nacelle de plein gré, et l'on offrit une récompense considérable au hardi Siamois qui consentirait à tenter l'aventure, mais personne ne se présenta. Il fallait cependant aviser, car l'ascension, annoncée avec grand bruit dans toutes les provinces, devait être une des *attractions* de la fête destinée à célébrer la majorité du roi.

En conséquence, on décida qu'un esclave serait choisi, parmi les plus maigres que l'on pourrait se procurer, et que, pour l'encourager à chercher à exécuter une bonne descente, on lui promettrait de lui accorder la liberté s'il revenait de son expédition.

Le malheureux esclave sur lequel tomba le choix du gouvernement fut donc placé malgré lui dans la nacelle. On lâcha le ballon avec tant de précipitation qu'on oublia de le pourvoir de lest pour atténuer la chute. L'esclave partit comme une flèche et disparut dans un nuage, au milieu de la foule étonnée. Des applaudissements frénétiques accompagnèrent l'expérience, mais depuis lors on n'a plus eu de nouvelles ni de l'aéronaute ni de son ballon.

LES

CRANES DES RACES HUMAINES FOSSILES[2]

L'anthropologie, considérée comme une science à part, est l'*Histoire des hommes étudiés au point de vue spécifique;* dans ces limites, elle n'en reste pas moins la plus vaste de toutes les sciences. Elle est, de plus, la dernière venue : la diversité des notions qu'elle embrasse suffit pour expliquer son développement tardif.

Il n'y a guère plus de quarante ans qu'on a commencé d'attribuer à l'homme une antiquité plus haute que celle qui lui était assignée par la tradition et l'histoire. Jusqu'à ces derniers temps, on ne faisait pas remonter l'apparition de l'humanité primitive au-delà de six à sept mille ans. Cette chronologie historique avait été, il est vrai, un peu ébranlée par les études sur les Chinois, les Égyptiens et les Indiens. Les érudits qui avaient interrogé les vieilles civilisations de l'Asie n'avaient pu les renfermer dans les six mille ans de la chronologie classique, et ils avaient reculé de quelques milliers d'années l'antiquité des races orientales. Il fallut du temps avant que cette idée ne sortît du cercle des savants, et ne vînt modifier l'opinion générale. Mais enfin, grâce au mutuel appui que se sont prêté surtout trois sciences sœurs, — la géologie, la paléontologie et l'archéologie; — grâce à l'heureuse combinaison qu'ont su faire de ces trois sciences des hommes animés d'un zèle ardent pour la recherche de la vérité; — grâce enfin à l'intérêt hors ligne qui s'attache à un tel sujet, il a fallu reculer au delà de toutes les bornes imaginées jusqu'alors, les limites longtemps attribuées à l'existence de l'espèce humaine, et reporter dans la nuit des âges les plus ténébreux, la première apparition de nos premiers ancêtres.

Parmi les plus précieux documents amassés dans les archives de cette science encore jeune, figurent les ossements des races qui ne sont plus, et en particulier les crânes ou fragments de crânes. L'importance des caractères anatomiques propres à cette portion du squelette humain lui donne la première place dans les riches collections sur lesquelles est fondée aujourd'hui l'histoire nouvelle de l'homme, et le nombre des matériaux de ce genre accumulés par les géologues et les paléontologistes est devenu assez considérable pour qu'on sentît le besoin de rapprocher, de classer, de comparer des éléments d'étude nécessairement épars, et moins profitables par cela même à la science. Cette grande œuvre a été entreprise par MM. de Quatrefages et Ernest-T. Hamy. La magnifique publication à laquelle s'attachera l'autorité de ces noms bien connus du monde savant, est destinée à faire époque dans les annales de l'anthropologie, en présentant pour ainsi dire l'inventaire actuel des crânes des races humaines, décrits et figurés d'après les collections du Muséum d'histoire naturelle de Paris, de la Société d'anthropologie de Paris, et les principales collections de la France et de l'étranger.

L'anatomiste qui eût entrepris, il y a seulement une douzaine d'années, un pareil travail, quel que fût d'ailleurs le cadre de ses études, n'aurait eu à y faire entrer que les races humaines formant la population actuelle de notre globe. Qu'il suivît une classification plus ou moins analogue à celle de Prichard ou à celle de Retzius, qu'avec Blumenbach il acceptât un chiffre très-restreint de *variétés crâniennes*, ou qu'avec les auteurs modernes, il en multipliât considérablement le nombre, le naturaliste n'avait guère

[1] Voy. table de la première année.

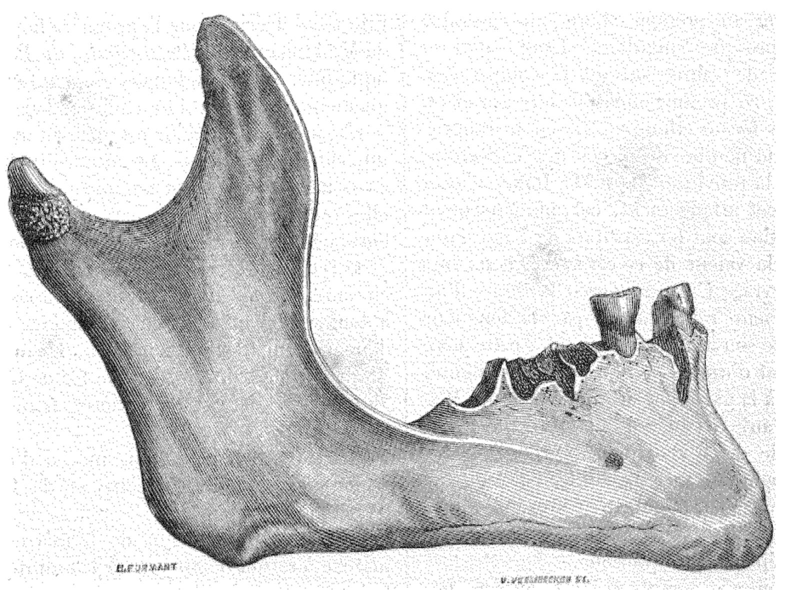
[2] *Crania ethnica. Les crânes des races humaines*, par MM. de Quatrefages et E. T. Hamy, avec planches lithographiées d'après nature, par H. Formant. — Paris, J.-B. Baillière et fils, 1873. Livr. 1, gr. in-4°.

à remonter, à cette époque, au delà des quelques siècles dont se compose l'histoire écrite de l'humanité. Tout au plus, avec Retzius, Nilsson, Serres et quelques autres, aurait-il ménagé une petite place, au milieu des peuples d'Europe, aux constructeurs des monuments mégalithiques dont Eccard, Hearne, etc., avaient, au dernier siècle, exhumé déjà les débris.

Il n'en saurait plus être de même aujourd'hui. Non-seulement, en effet, la *race des dolmens* a pris une place importante dans l'anthropologie européenne, mais d'autres races ont été découvertes qui l'avaient de longtemps précédée sur notre sol. Avant les hommes *préhistoriques*, les hommes *fossiles* avaient vécu. L'histoire anatomique de ces premier-nés du groupe humain est sans doute bien incomplète encore; mais ce que nous en savons est fondé sur un certain nombre d'observations précises.

Cette histoire ne saurait être négligée dans l'étude des populations actuelles. Elle nous apporte incontestablement des données qui manquaient à nos devanciers. C'est là un fait qui a été compris d'instinct, pour ainsi dire, par plusieurs anthropologistes qui, tout en se plaçant à des points de vue différents, ont cherché à rapprocher l'homme fossile de l'homme actuel. C'est qu'il est désormais impossible d'aborder le problème des origines européennes sans tenir compte de ces hommes qui, dans notre propre patrie, furent les contemporains des éléphants et des rennes. Ces hommes n'ont pu disparaître en totalité, et leurs descendants vivent certainement encore au milieu de nous.

En est-il de même ailleurs? Peut-on retrouver l'homme fossile en Asie, en Amérique, en Afrique comme en Europe? Les données précises manquent encore pour répondre à cette question. Mais les travailleurs sont à l'œuvre et des découvertes inattendues peuvent, d'un moment à l'autre, éclairer d'un jour tout nouveau cette face obscure de notre histoire. En Europe même, si la question paraît résolue en ce qu'elle a de général, une étude attentive est encore nécessaire pour déterminer, d'une manière absolue, la part qui revient à l'élément paléontologique dans la formation des populations et des races qui tiennent la tête de l'humanité, pour préciser rigoureusement la nature et la proportion des éléments étrangers qui sont venus se mêler aux premiers habitants de notre sol.



Maxillaire inférieur de la grotte de Rocca-Blanca (Hérault).

Mais arrivons à l'examen de quelques-uns des curieux documents de cette histoire.

Les temps qui se sont écoulés entre l'apparition du genre humain sur la terre et le commencement de la période géologique actuelle, sont généralement divisés par les naturalistes en *époques;* celles-ci correspondent aux divers dépôts tertiaires et quaternaires qui se sont successivement accumulés pendant cette longue suite de siècles sur notre globe.

Une seule de ces époques, la dernière de toutes, intéresse directement les anthropologistes qui font du squelette humain une étude spéciale: c'est celle que l'on nomme *quaternaire* ou *post-pliocène*, pendant laquelle divers groupes d'hommes ont vécu sur notre sol avec les éléphants, les rhinocéros, les ours, les rennes, etc. Leur présence au milieu de ces animaux, les uns maintenant éteints, les autres émigrés, les autres enfin actuellement vivants dans nos régions, est attestée non-seulement par les produits de leur industrie rudimentaire, enfouis au sein des couches non remaniées parmi les restes des mammifères fossiles caractéristiques, mais aussi par leurs propres ossements, qui ont quelquefois résisté dans les alluvions ou dans les cavernes à d'innombrables causes de destruction.

Si, dans les dépôts antérieurs à cette *époque post-pliocène*, on a pu découvrir à plusieurs reprises les instruments des hommes primitifs, jamais, jusqu'à présent, on n'y a signalé d'ossements humains manifestement contemporains des couches qui les recélaient. Les squelettes ou débris de squelettes supposés tertiaires ont été, presque tous, après examen attentif, reconnus sans contestation, modernes ou appartenant à des temps historiques. Les caractères, anatomiques et autres, sur lesquels on fondait leur haute antiquité, n'ont en effet rien de spécial à ces restes humains, rien qui puisse servir de base à la constitution scientifique d'une race.

Un seul fragment des os de la tête pouvait donner lieu à des erreurs d'interprétation : c'est une partie du maxillaire inférieur comprenant l'apophyse coronoïde et l'alvéole de la dent de sagesse. L'apophyse surtout montrait au premier abord un ensemble de caractères presque singuliers. Long, aigu et courbé en lame de sabre, suivant la comparaison de M. P. Broca, ce prolongement osseux aurait pu représenter une forme ethnique, si, en le rapprochant d'un grand nombre de pièces des collections de Paris et de la province, M. E.-T. Hamy n'avait démontré que cet allongement, cet amincissement et cette incurvation sont les résultats de l'âge. Pour faire apprécier la valeur de ce caractère, nous empruntons à l'ouvrage *Crania ethnica* la figure d'un maxillaire inférieur remarquable par la longueur et la courbure de son apophyse coronoïde : cette pièce curieuse provient d'un vieillard à peu près édenté, et a été donnée à la galerie d'anthropologie du Muséum par M. Paul Gervais, qui l'a extraite de la grotte sépulcrale de Rocca Blanca, près Cabrières (Hérault); l'apophyse y mesure 0m,029 de long sur 0m,020 de large à sa base, dimensions qu'elle n'atteignait même pas sur les mâchoires prétendues antérieures à l'époque post-pliocène.

En somme, l'on n'a, jusqu'à présent, aucune notion positive sur la faune humaine tertiaire : les hommes qui, à cette *époque* reculée taillaient grossièrement les silex ou incisaient les os à Saint-Prest, au val d'Arno, etc., nous sont absolument inconnus au point de vue anatomique.

Mais les ténèbres qui entourent le berceau de l'humanité commencent à se dissiper avec l'*époque quaternaire*. Dans les plus anciennes formations rapportées à ce niveau par les géologues, à côté des animaux caractéristiques, on ne trouve plus seulement les restes d'une industrie toute primitive ; les silex taillés, les os incisés, les fossiles perforés, etc., des terrains quaternaires inférieurs, sont parfois accompagnés d'ossements humains. Le nombre de ces débris n'est pas encore considérable, et leur état de conservation laisse souvent à désirer. On a pu cependant reconnaître qu'ils appartiennent à plusieurs races. Malgré les difficultés toutes spéciales dont est entouré l'examen de ces os, on a réussi à reconstituer trois races quaternaires au moins. CHARLES LETORT.

— La suite prochainement. —

LE

GRAND ÉTABLISSEMENT HYDRAULIQUE

DE SAINT-MAUR.

Cet établissement hydraulique est à peine connu des Parisiens ; il constitue cependant une des plus belles installations de ce genre que l'on ait organisées dans ces dernières années. Il a été construit sur l'emplacement des anciens et célèbres moulins de Saint-Maur, dont la ville de Paris a fait l'acquisition en 1864 ; il est situé à la limite des communes de Saint-Maur et de Saint-Maurice.

Cette usine municipale, destinée à alimenter d'eau le bois de Vincennes et les réservoirs de Ménilmontant, est mise en mouvement par une chute de la Marne. Elle a été décrite pour la première fois dans le livre de M. Alphand : *les Promenades de Paris*[1], magnifique ouvrage auquel nous empruntons les renseignements précis qu'il fournit à ce sujet.

L'usine de Saint-Maur est mise en mouvement par une chute de la Marne. Les quatre turbines des anciens moulins n'avaient pas une puissance suffisante; elles ont été remplacées par un système élévatoire entièrement neuf. Ce système se compose :

1° D'une turbine Fourneyron de la force de 100 chevaux, qui fait mouvoir deux pompes horizontales à double effet et à pistons plongeurs de 0m,50 de diamètre sur 0m,80 de course. L'eau est élevée à 35 mètres de hauteur, dans le lac de Gravelle, pour alimenter les lacs et les rivières artificiels du bois de Vincennes.

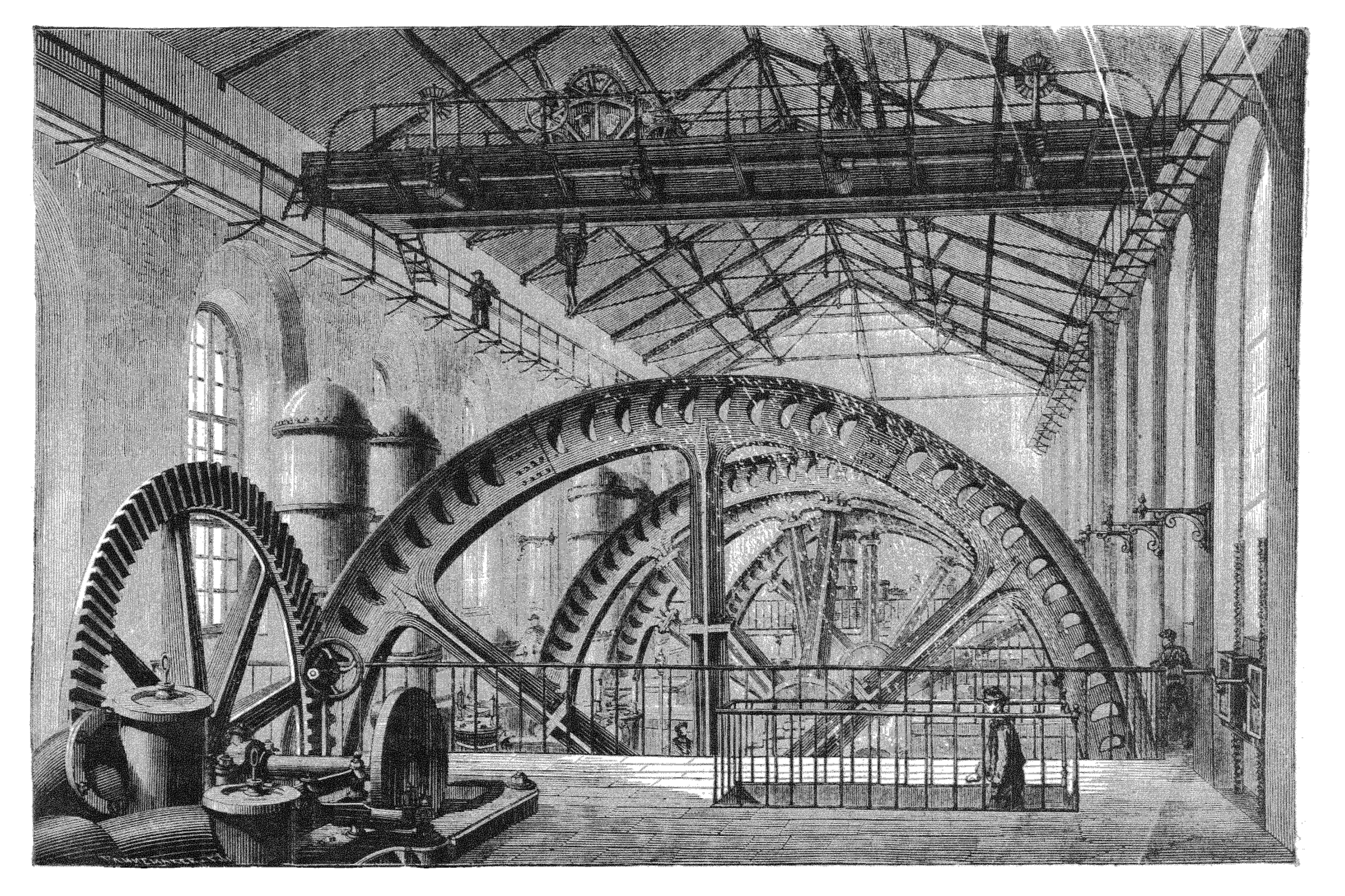
L'ascension s'effectue au moyen d'une conduite en fonte de 0m,60 de diamètre et de 1,310 mètres de longueur.

Sous la chute maxima de 5 mètres, la turbine marche à raison de 80 tours à la minute, réduits par la transmission à 16 tours sur les pompes. Le volume d'eau élevé au bois de Vincennes est de 13,000 mètres cubes par 24 heures. Lorsque la chute diminue, cet effet, au point de vue de la force motrice, est en grande partie compensé par l'accroissement du volume d'eau de rivière ;

2° De deux autres systèmes de turbine et de pompes semblables au premier, sauf le diamètre des pompes qui est un peu moindre. L'eau est refoulée dans une conduite en fonte de 0m,80 de diamètre et de 8,500 mètres de longueur. Cette conduite traverse diagonalement le bois de Vincennes, suit la grande avenue de Vincennes et la route militaire, jusqu'au delà de la porte de Bagnolet, pour aboutir à l'étage inférieur des réservoirs de Ménilmontant, à 67 mètres au-dessus du niveau de l'aspiration. Chacun de ces systèmes peut élever suivant la hauteur de la chute, de 7,000 à 5,000 mètres cubes d'eau par 24 heures ;

3° De quatre roues en fonte de 11m,60 de diamè-

[1] Deux magnifiques volumes in folio richement illustrés. — J. Rothschild, éditeur.



Le grand établissement hydraulique de Saint-Maur.

tre, dites roues turbines à axe horizontal du système Girard. Chaque roue faisant 6 à 9 tours par minute, est directement attelée à une pompe horizontale à piston plongeur et à double effet, semblable aux précédentes. Elle produit une force brute de 120 chevaux sous la chute maxima de 5 mètres, et monte aux réservoirs 8,000 mètres cubes par 24 heures. Ce volume est réduit à 5,500 mètres cubes dans les hautes eaux.

En résumé, les machines travaillant toutes ensemble peuvent élever en 24 heures :

Au bois de Vincennes. .	13,000 à 10,000 m.c.
Aux réservoirs de Ménilmontant.	46,000 à 32,000 —
	59,000 à 42,000 m.c.

Ajoutons que cette simultanéité de marche est exceptionnelle. Le volume maximum n'a guère dépassé jusqu'à ce jour 50,000 mètres cubes en 24 heures.

La gravure que le lecteur a sous les yeux représente la partie la plus grandiose et la plus intéressante de l'établissement hydraulique de Saint-Maur. Elle reproduit le mécanisme élévatoire qui refoule l'eau dans le vaste conduit des réservoirs de Ménilmontant.

LES VAMPIRES

DU JARDIN DES PLANTES.

Dix vampires ont été tout récemment envoyés au Muséum d'histoire naturelle Ce sont de gigantesques chauves-souris qui font l'étonnement et l'admiration des promeneurs. Elles proviennent des îles Philippines, et ne sont pas aussi dangereuses que leur nom semble l'indiquer. On les nourrit de fruits, de dattes, de figues et de riz cuit. Il semble cependant certain que les vampires (*Phyllostoma*), lorsqu'ils souffrent de la faim, s'attaquent à des oiseaux, à des mammifères, cherchent sur ces animaux l'endroit où la peau est facile à percer et se gorgent de sang.

La plupart des observateurs s'accordent sur ce point, et un naturaliste distingué, don Felix d'Azara, qui a beaucoup étudié ces êtres bizarres dans le Paraguay, nous rapporte à leur égard de fort curieux renseignements. « Quelquefois, dit d'Azara, les vampires mordent les crêtes et les barbes de volailles qui sont endormies et en sucent le sang : d'où il résulte que ces volailles meurent, parce que la gangrène s'engendre dans les plaies. Elles mordent aussi les chevaux, les mulets, les ânes et les bêtes à cornes ; d'ordinaire aux épaules et au cou, parce qu'elles trouvent dans ces parties la facilité de s'attacher à la crinière. L'homme n'est point à l'abri de leurs attaques, et à cet égard je puis donner un témoignage certain, parce qu'elles ont mordu mes doigts de pied, tandis que je dormais en pleine campagne dans les cases. Les blessures qu'elles me firent, sans que je les eusse senties, étaient circulaires ou elliptiques, et avaient 2 ou 3 centimètres de diamètre ; mais si peu profondes, qu'elles ne percèrent pas entièrement ma peau, et l'on reconnaissait qu'elles avaient été faites par arrachement, et non pas, comme on pourrait le supposer, par une piqûre. Outre le sang qu'elles sucèrent, je juge que celui qui coula pouvait s'élever à peu près au poids de 15 grammes. Le sang extrait ne vient ni des veines ni des artères, parce que la blessure ne va pas jusque-là ; il provient des vaisseaux capillaires de la peau, d'où les vampires l'extraient probablement en suçant et en léchant. Quoique mes plaies aient été assez douloureuses pendant plusieurs jours, elles ne parurent pas assez graves pour que j'aie cru devoir y appliquer le moindre remède. Comme les blessures faites par les vampires n'offrent pas de danger, et comme elles ne les font d'ailleurs que rarement, lorsqu'elles sont affamées, nul ne craint ici ces grandes chauves-souris, personne ne se préoccupe de leur présence, quoiqu'on prétende que pour endormir le sentiment de leur victime, elles rafraîchissent et éventent en battant des ailes la partie qu'elles vont mordre et sucer. » D'Azara, après ces intéressants détails, réfute un grand nombre de croyances populaires et superstitieuses à l'égard des vampires.

Un autre voyageur, Waterton, nous rapporte un fait qui confirme les appréciations de l'Espagnol d'Azara. « Il y a quelques années, nous dit Waterton, j'arrivais sur les bords du fleuve Paumaron, avec un Écossais nommé Tarbot. Nous suspendîmes nos hamacs au-dessus du sol couvert de paille de la maison d'un planteur. Le lendemain matin, j'entendis mon Écossais murmurer dans son hamac, et lancer de gros jurons. — Qu'avez-vous, lui dis-je, vous manque-t-il quelque chose ? — Ce que j'ai ? répondit l'Écossais. Les chauves-souris m'ont sucé la vie. Dès que le jour parut, je m'approchai de mon ami, qui était littéralement couvert de sang. — Voyez, me dit-il, ces vampires du diable m'ont pris tout mon sang. — J'examinai ses pieds, et je m'aperçus en effet qu'une chauve-souris avait percé son gros orteil ; la blessure était un peu plus petite que celle d'une sangsue. Le sang coulait avec abondance, et je crois qu'il a bien pu en perdre 350 grammes environ [1]. »

Les chauves-souris vampires sont très-abondantes dans l'Amérique du Sud et dans la partie méridionale de l'Amérique du Nord où il en existe plusieurs espèces. Elles faisaient partie déjà des faunes des époques antérieures. On les distingue par leur museau légèrement camus, par leur tête volumineuse. — Leurs lèvres minces sont bordées de petites papilles denticulées. Leurs narines obliques sont entourées circulairement d'un rebord. — La langue est très-épaisse, pointue au milieu. — Les oreilles se dressent ouvertes et tendues ; les ailes sont d'une dimension considérable. — Une des espèces les plus remarquables est celle que l'on désigne sous le nom de vampire-spectre (*Phyllostoma spectrum*) ; on la rencontre très-abondamment dans la Guyane.

L. Lhéritier.

[1] Waterton, *Wanderings in South America.* — London, 1839.

LA LITHOLOGIE

DU FOND DES MERS[1].

Les lecteurs de la *Nature* connaissent les travaux du groupe de naturalistes français qui ont donné leur concours à l'exploration du fond des mers[2], poursuivie par les savants et différentes nations à la suite de la conférence de Bruxelles, provoquée par Maury. Il est juste d'y joindre ceux d'un éminent ingénieur, M. Delesse, qui a récemment publié les résultats de dix années de recherches dans l'ouvrage dont nous indiquons le titre. Le caractère minéralogique du sol sous-marin a principalement attiré son attention, mais il décrit aussi les divers dépôts organiques. Tous les renseignements sont inscrits sur les cartes très-soignées qui composent l'atlas joint au livre.

Le premier chapitre renferme des indications précises sur la méthode à suivre dans l'analyse des dépôts apportés par la sonde, ainsi que les principes d'après lesquels on peut découvrir la provenance de chacun des éléments de ces dépôts. « Chaque grain d'un dépôt marin a pour ainsi dire son histoire particulière, qui est généralement complexe et assez difficile à reconstituer; cependant, en étudiant avec soin certaines données, ses caractères minéralogiques, sa forme, sa grandeur, il est possible de reconnaître s'il vient de la côte ou de la mer et de retrouver le terrain auquel il a été emprunté. »

Il est avant tout nécessaire d'étudier les agents qui contribuent à former les dépôts, et qui se divisent en organiques et en inorganiques. Les faunes et les flores sous-marines accumulent au fond des mers une grande partie de leurs dépouilles; quelques mollusque ont une action contraire, ils dégradent les parois des anciens dépôts.

Parmi les agents inorganiques on trouve d'abord l'atmosphère, qui produit la dégradation des montagnes dont les débris sont emportés par les eaux. L'action exercée par les vents sur les dunes est particulièrement examinée par M. Delesse. Il commente ensuite les cartes de son atlas qui figurent avec précision la chute des eaux météoriques sur les diverses parties de la France. Ces eaux alimentent des rivières et des fleuves ou des nappes souterraines qui se rendent directement à la mer. Dans leur cours elles produisent des effets mécaniques, soit d'érosion, soit de transport, dont l'analyse offre beaucoup d'intérêt.

La recherche de la composition minéralogique des dépôts fluviatiles est nécessaire pour se rendre compte des dépôts marins, et l'auteur passe en revue sous ce rapport les principales rivières. Dans quelques-unes on trouve des débris de la région des glaciers avec des angles vifs ou à peine émoussés, portant souvent des stries. Partout où la vitesse de ses eaux se ralentit, une rivière tend à déposer un limon qui est tantôt argileux, tantôt calcaire. A l'embouchure naissent les barres et les deltas.

Dans les lacs et les étangs littoraux on trouve déjà en miniature ce qui se passe dans la mer, et, par suite, les études très-complètes poursuivies par nos ingénieurs des mines et des ponts et chaussées constituent un important apport aux recherches qui concernent les fonds sous-marins. Toutefois on peut déjà remarquer que les dépôts lacustres formés par les rivières ou les lacs participent toujours de leurs bassins hydrographiques et sont souvent variables, même pour des bassins rapprochés, tandis que les dépôts marins présentent une composition plus uniforme. Ce résultat tient à ce que les roches entraînées dans le domaine de la mer sont beaucoup plus triturées que dans les rivières et les lacs; se dissolvant alors d'une manière plus complète, elles se réduisent aux produits uniformes de leur destruction.

En abordant le sujet principal de son livre, M. Delesse passe en revue les diverses causes qui agissent sur la mer. Il montre combien la puissance d'érosion et de transport y devient grande en comparaison de ce qu'on voit dans les fleuves et les lacs; l'eau est plus dense, désagrége plus facilement les roches à cause des agents corrosifs qu'elle renferme. Les vents soulèvent des vagues qui sont très-hautes dans certains parages et produisent parfois sur le rivage des effets représentant une énorme pression. Le système des courants permanents est loin d'être connu en entier; mais comme ce sont en quelque sorte des fleuves qui traversent les mers, ils doivent remanier plus ou moins le fond. Ils transportent des corps flottants, végétaux marins ou terrestres, et une infinité de débris microscopiques inertes ou doués de vie. Les effets des marées sont surtout accusés par la forme échancrée des côtes périodiquement frappées par l'eau. Il faut ajouter les effets du phénomène appelé raz-de-marée généralement attribué à des trépidations sous-marines de l'écorce du globe.

Les infiltrations des eaux souterraines qui représentent une très-notable partie des eaux météoriques terrestres s'opèrent sans cesse dans l'Océan et sur une échelle immense, tant vers la partie supérieure, le long de ses parois, que par les grandes profondeurs. Ce sont probablement là les principales sources de la silice et du carbonate de chaux concentrés ensuite par les spongiaires et les mollusques. D'autres produits sont lancés dans l'Océan par les éruptions volcaniques sous-marines, et on doit trouver au fond des mers des couches épaisses provenant de déjections analogues à celles que les volcans boueux ont produites sur la surface du globe.

Il est facile maintenant de se faire une idée de ce que peut être le sol soumis à l'ensemble de ces actions et de comprendre les cartes orographiques du fond des mers sur lesquelles les éléments lithologiques sont rapportés par M. Delesse. Ces cartes, dues à nos ingénieurs hydrographes, figurent les reliefs

[1] *Lithologie du fond des mers*, par M. Delesse, ingénieur en chef des mines. — Ouvrage publié sous les auspices de M. le ministre de la marine et de M. le ministre des travaux publics. (Librairie E. Lacroix.)

[2] Voy. table de la première année.

et les dépressions du fond des mers par le système des courbes horizontales déjà employées par l'orographie terrestre.

Un des chapitres les plus intéressants du livre est celui qui indique la répartition des mollusques et des invertébrés sur nos côtes. La proportion du nombre de ces animaux dans les dépôts dépend nonseulement de l'orographie de la côte sur laquelle ils se forment, mais encore des caractères physiques de ces dépôts. Partout où les galets et les gros graviers abondent, les mollusques disparaissent, et ils pullulent partout où le dépôt devient sablonneux. La nature minéralogique du sol sous-marin, la composition chimique des eaux qui le baignent et leur température exercent aussi leur influence bien marquée. M. Delesse s'est appliqué à étudier le difficile problème de l'acclimatation des huîtres, et les considérations dont il a fait suivre l'exposé d'une importante série de recherches contribueront à faciliter les tentatives futures.

Les poissons, aussi bien que les mollusques, sont soumis aux conditions lithologiques du fond de la mer, car un très-grand nombre d'entre eux sont sédentaires et ne quittent pas certains espaces nettement limités. La pêche, cette précieuse ressource des populations, qui est loin d'avoir le développement dont elle est susceptible, est aussi dans la dépendance des lois naturelles que l'étude du fond des mers a fait connaître,

Nous sommes obligés de passer rapidement sur la partie qui, à l'aide de cartes et de savants commentaires, nous fait connaître les anciennes mers de la France. Nous voyons successivement les cartes de la France silurienne, triasique, liasique, éocène, pliocène et quaternaire. L'atlas nous donne ensuite la France actuelle, avec les reliefs sous-marins voisins, tracés en petit et en grand format et présentant le résumé de très-nombreuses et très-instructives données. La carte lithologique de l'Europe, également de grande dimension, représente les bassins hydrographiques et la distribution des pluies ; elle indique la marche des courants et des marées ; elle figure le relief sous-marin et les dépôts coquilliers les plus riches ; enfin dans toutes les parties explorées par les sondages elle fait connaître les roches qui forment les parois des mers et les dépôts qui s'opèrent actuellement sur le fond. La carte des mers de l'Amérique du Nord est très-belle aussi et a été composée d'après les nombreux travaux hydrographiques des États-Unis, de l'Angleterre et de la France.

Le bel ouvrage de M. Delesse a reçu le plus favorable accueil des naturalistes et des marins, et suscitera de nouveaux collaborateurs à une œuvre dont l'importance s'accroît chaque jour et qui, s'étendant sur le vaste champ de l'Océan, promet à la science les plus riches moissons. F. Zurcher.

LES VOIES D'EAU

LE LORD-CLYDE. — L'AQUILA. — L'AMBASSADEUR.

Le dessin que nous donnons ci-contre est destiné à faire comprendre la nature des effets destructeurs qui se produisent lorsque la quille d'un vaisseau heurte un écueil, ou même un fond de sable. Il reproduit l'aspect du vaisseau anglais le *Lord-Clyde*, qui fut à moitié éventré en touchant un rocher près des côtes de Sicile et qui dut son salut à un sauvetage miraculeusement opéré par le *Lord-Warden*. Ce dernier navire arriva à remorquer jusqu'à Malte le *Lord-Clyde* avarié.

Il n'est peut-être pas superflu d'ajouter que ces érosions sont accompagnées de dislocations qui produisent souvent de terribles voies d'eau dans les parties les plus éloignées de la carène. En effet, on oublie trop facilement quand on n'est point familier avec les questions maritimes, l'énorme quantité de mouvement qui se trouve en quelque sorte concentrée dans un navire de fort tonnage, même quand il se meut avec une faible vitesse. Supposons un navire de 7,000 tonneaux, se mouvant avec une vitesse de 1 mètre par seconde, il choquera un obstacle quelconque avec une force de 100 chevaux-vapeur travaillant pendant une seconde.

C'est ce qui explique, comme nous avons déjà essayé de le faire comprendre, pourquoi les abordages en mer ont des effets terribles, en quelque sorte irrésistibles.

Quelle que soit la résistance des matériaux employés à la construction des navires, il est bien difficile d'arriver à ce que de pareils efforts ne détruisent pas les attaches, et ne brisent point les poutres les plus solides d'une façon plus dangereuse que le plus gros projectile ne le saurait faire. Car la vitesse des boulets est si considérable que les effets dynamiques du choc n'ont pas toujours le temps de se communiquer aux parties voisines du navire. La partie frappée directement peut être enlevée comme l'est le morceau de vitre dans lequel une balle de pistolet ouvre un trou, tandis qu'elle le ferait voler en éclats si elle n'avait que la vitesse d'une pierre.

D'après ce qui précède, on comprend que les gros navires soient exposés à mille accidents de cette nature, et que leur manœuvre offre par conséquent des dangers tout spéciaux, ce qui ne détruit pas les autres avantages qui les distinguent. Qu'il nous soit permis d'en citer deux nouveaux exemples, pris l'un et l'autre dans la flotte de l'électricité sous-marine.

Tout récemment, un steamer, l'*Aquila*, employé à la pose du télégraphe sous-méditerranéen des bouches de Bonifacio, a éprouvé subitement en mer une voie d'eau si considérable qu'on dut renoncer à l'étancher, mais comme la terre n'était point éloignée on prit le parti de chercher à aller échouer près du rivage.

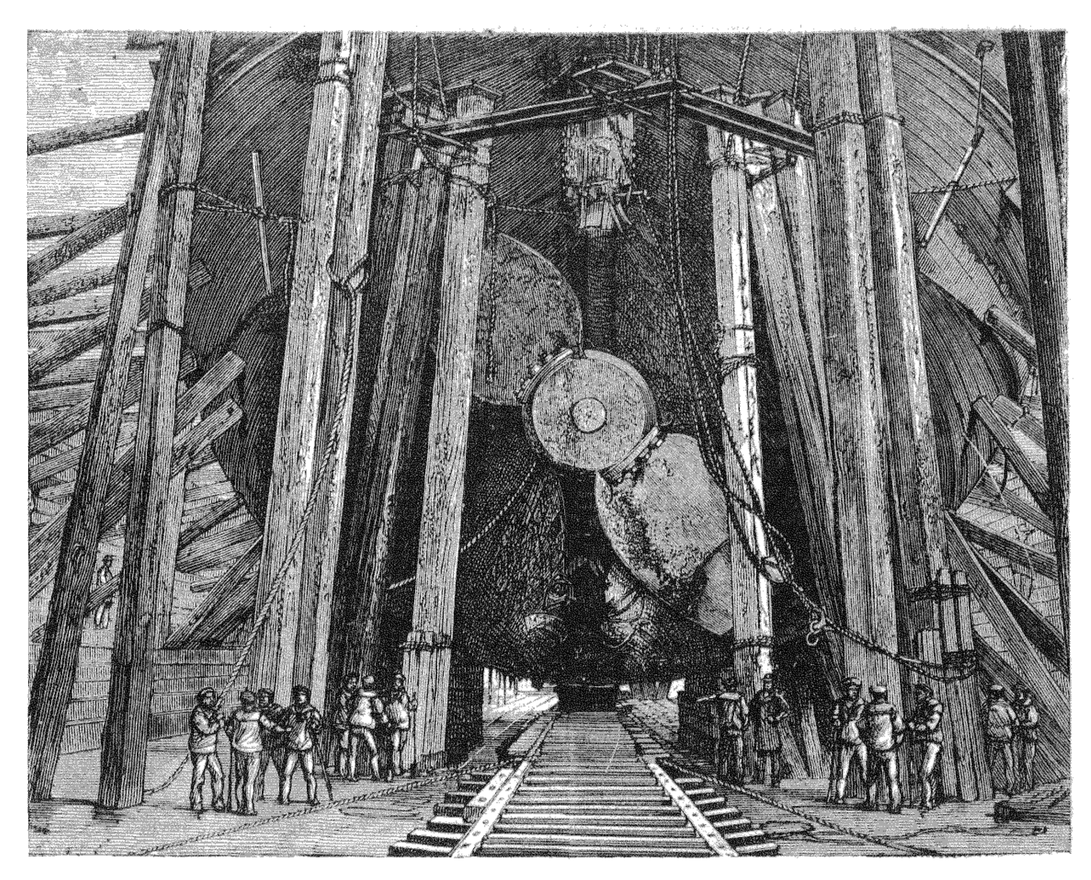
On mit donc le cap vers Toulon et l'on fit chauffer la machine avec fureur. On arriva en temps utile

après avoir affronté, il est vrai, le danger de faire sauter la chaudière.

Le câble qui eût été immergé prématurément et d'une façon, on en conviendra, peu régulière, se trouve sauvé grâce à cette résolution hardie.

L'Ambassadeur vient d'être avarié d'une façon analogue, mais dans des conditions vraiment exceptionnelles. Ce nouveau bateau à vapeur, construit en Angleterre, par les frères Siemens, pour la pose des lignes télégraphiques, était mouillé à Woolwich, le long du quai de l'établissement où se fabriquent les câbles. Toute la cargaison était à bord, et l'on s'apprêtait à appareiller prochainement, mais par une négligence peu pardonnable, personne ne gardait cet immense navire.

Le 7 février, pendant un brouillard si intense qu'il faillit rendre impossibles les opérations électorales, les câbles qui retenaient l'*Ambassadeur* furent brisés. On comprend facilement ce qui arriva. Comme la marée était très-violente, l'*Ambassadeur* alla à la dérive sur une rivière encombrée de petits navires attachés sur les câbles de fer que la Trinity-House entretient dans le fond, et qui ne pouvaient faire la moindre manœuvre au milieu d'épaisses ténèbres.



Le *Lord-Clyde* en réparation.

Les employés de la fabrique de câbles s'aperçurent bientôt que l'*Ambassadeur* avait disparu et se mirent à sa recherche avec une lumière électrique. Ils ne le découvrirent qu'après plusieurs heures de recherches infructueuses ; on évalue à une trentaine, le nombre de navires qui furent écrasés, avariés, ou coulés bas pendant cette singulière promenade du vaisseau fantôme.

CHRONIQUE

Une nouvelle grotte de stalactites. — On vient de découvrir une grotte des plus merveilleuses dans la vallée de Corsaglia, près de Mondovi. Cette grotte, qui s'ouvre au centre d'une montagne formée de calcaire compacte et gris, est divisée en plusieurs salles consécutives, toutes élégamment garnies de stalactites et de stalagmites de formes admirables et d'une grosseur vraiment extraordinaire, çà et là sillonnées de ruisseaux et de cascades formant autant de lacs, et offrant partout une atmosphère fraîche et bienfaisante.

Le passage de Vénus. — Il y a deux îles Saint-Paul, une près de l'équateur, où le *Challenger* a touché dans son voyage de Bahia au Cap, et une autre dans l'Océan austral sous la longitude de la mer des Indes. C'est à cette dernière que se rend l'expédition du capitaine Mouchez pour l'observation du passage de Vénus. Le gouver-

nement britannique qui devait se borner à établir une station se décide, d'après ce que nous apprend sir Biddel Airy, à en établir huit. En outre, lord Lyndsay va établir à ses frais une station à l'île Maurice. Une des principales stations anglaises sera celle d'Honolulu (îles Sandwich). Indépendamment de l'observation des passages de Vénus, des astronomes allemands ont proposé d'employer l'opposition de la planète *Flora* pour déterminer la parallaxe du soleil en 1874. Sir Biddel Airy propose d'attendre jusqu'en 1877 le retour de l'opposition de Mars qui aura lieu dans des circonstances favorables.

Sur l'emploi des scories des hauts fourneaux pour les constructions. — Les scories des hauts fourneaux, dont la production est si abondante, n'ont pas encore trouvé un emploi qui permette à la fois de les utiliser et d'en débarrasser les usines qu'elles encombrent d'une manière souvent fâcheuse. Leur bas prix ne leur permet pas de supporter les frais d'un transport à grande distance. Dans certains pays on se sert directement de ces scories pour des constructions légères, telles que murs de clôture; mais cet emploi est très-restreint. Un autre usage auquel on fait servir ces scories est l'empierrement des routes; mais la rapidité avec laquelle elles se désagrégent et se transforment en boue fait que cet usage n'est répandu que dans les localités où le prix des autres matériaux est beaucoup plus élevé. M. P. Tunner a cherché tout récemment à mieux utiliser ce produit si abondant en le mélangeant avec de la chaux, après l'avoir granulé, et le moulant sous une forte pression en briques qu'on laisse ensuite sécher à l'air.

Pour faciliter la granulation des scories on fait couler celles-ci dans un fort courant d'eau, tandis qu'elles sont encore en fusion. La quantité de chaux qu'on mélange au sable des scories est de 1/6 ou 1/4. Cette quantité est d'autant plus faible que les scories sont plus basiques. Le prix de revient du cent de briques, de grandeur ordinaire, est de 12 fr. 50.

Musée antédiluvien du Central-Park, à New-York. — La géologie est fort en honneur aux États-Unis; les richesses paléontologiques que renferme ce sol en partie inexploré, contribuent à en répandre le goût dans toutes les classes de la société. On achève au Central-Park, à New-York, une restauration de la plupart des animaux antédiluviens, dont les débris fossiles ont été retrouvés dans les couches géologiques des États-Unis. On imite en cela la curieuse exposition du même genre, créée au palais de Cristal, de Sydenham, près Londres. Les animaux sont reconstitués dans leur grandeur naturelle, placés dans la position qui parait la plus favorable à mettre leurs formes en évidence. Ils sont exécutés en une sorte de composition plastique résistante; une vaste toiture vitrée couvre l'endroit où sont groupés ces sujets fantastiques.

La néphrite et la jadéite. — La néphrite et la adéite sont deux minéraux qui manquent absolument dans les couches géologiques de l'Europe; cependant on a extrait, des constructions lacustres de l'époque préhistorique dans toute l'Europe centrale, des objets taillés en néphrite et en jadéite. Malgré la quantité d'objets que l'on retrouvait, on ne pouvait pas leur assigner une provenance européenne, et l'on était obligé de penser à une importation lente, mais continue, de pays très-éloignés; importations contemporaines des premières migrations humaines. Ces pays ignorés, d'où les premiers habitants de l'Europe, comme ceux de l'Égypte, tiraient le néphrite et le jadéite, ou les objets travaillés avec ces minéraux, sont situés, à ce que nous apprend M. Schlaginweit-Sakünlunski, sur les deux versants de la chaine du Kuen-lur. Ce fait important fournit une précieuse indication, que les anthropologistes et les historiens sauront mettre à profit dans leurs recherches. Ces roches plus faciles à travailler que la saussurite, à côté de laquelle elles se trouvent, furent employées de préférence à celle-ci par les peuples préhistoriques. De même qu'à l'âge de la pierre, aujourd'hui encore, la saussurite est considérée comme une matière inférieure à la néphrite et à la jadéite, et on ne la trouve pas dans l'Asie centrale. (*Bulletin de la Société de géographie.*)

Décroissance de la population en France. — La question des populations soulève un problème social dont les données se diversifient à l'infini; mais la mobilité même des milieux ne doit pas nous empêcher de rechercher les lois particulières spéciales à certains peuples. Nous avons perdu une certaine surface de territoire, qui nous enlève 2,000,000 d'habitants et de plus il y a 367,000 Français de moins qu'en 1866, par le fait de la décroissance de la population. En 1821, il y avait 30,460,000 habitants; en 1866, 38,067,000 et en 1872, 36,103,000. De 1821 à 1866 l'accroissement fut de 47 p. 100 et la période de doublement varia autour de 148 ans, au minimum. Au commencement du siècle on comptait 425 enfants par 100 mariages, tandis qu'en 1867, ce chiffre n'était plus que de 294. C'est, en moins de 75 ans, une diminution de 64 p. 100. La France occupe le dernier rang dans les nations européennes dans la production moyenne par mariage; elle est de 4,72 en Russie, tandis que chez nous elle n'est que de 3,08. D'autre part la densité de la population est descendue de 68 habitants par 100 hectares, après avoir été de 70 pour la même surface. Les économistes qui ont étudié cette sèche éloquence de la statistique, signalent comme causes principales de cette dégénérescence: le luxe, les mauvaises mœurs qui en sont la conséquence directe et le mariage entre enfants d'une même famille. La connaissance du devoir, plus que l'État, nous apprendra à extirper de nos mœurs tout ce qui peut arrêter le progrès naturel de la population; elle nous apprendra que la solidarité humaine n'est pas un vain mot et que tout le monde souffre et s'appauvrit des misères des autres.

Presse typographique à vapeur. — Le *Morning Herald* de New-York a commencé à se servir d'une nouvelle presse à vapeur, qui est un perfectionnement de la presse rotative du *Times* de Londres. Jusqu'à ce jour le *Herald* se servait d'une presse analogue. Il annonce qu'avec les nouvelles dispositions prises il est en mesure de tirer 20,000 exemplaires à l'heure. Chacun de ces exemplaires se compose de trois feuilles pareilles à nos grands journaux. L'économie de main-d'œuvre et de combustible est évaluée par le *Morning Herald* à 50,000 dollars par an.

Une race de nains. — Nous lisons textuellemement dans le *London Medical Record:* La Société géographique d'Italie a reçu d'Alexandrie, avec la nouvelle de la mort de l'explorateur Miani et divers objets ayant trait à l'ethnologie, deux individus que le savant voyageur avait fait venir des tribus de l'Akka ou Tikku-Tikki, et qu'il avait achetés du roi Munza. L'un est âgé de 18 ans, et il a un peu plus de 3 pieds de haut; l'autre qui a 16 ans, ne mesure que 2 pieds et demi. Selon Miani, ils appartiennent à cette race de nains décrite dans l'anquitité par Hérodote, et découverte à nouveau dans ces derniers temps

par l'allemand Schweinfurth, qui l'a décrite avec soin. Ils sont très-ventrus, leurs membres des plus grêles, leurs genoux cagneux; le crâne est sphérique, la face prognathe, les membres très-longs, la peau cuivrée, les cheveux crépus comme une tignasse d'étoupes. A bientôt probablement l'exhibition de ces nouveaux monstres devant notre public! Les monstres humains sont à la mode; et la nature complaisante s'empresse de nous en offrir de toutes les façons!

Système perfectionné d'hélice propulsive. — M. Griffiths, l'inventeur d'un propulseur dont les formes ont été reconnues comme très-avantageuses, est maintenant partisan d'adapter aux navires deux hélices, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière; il propose aussi de placer une hélice dans un fourreau disposé sous la quille, de façon à prendre l'eau à l'avant. Il s'exprime ainsi sur cette invention: Un propulseur produisant son action en pleine eau, comme cela se pratique communément, annule une grande partie du travail effectif, parce que les points d'appui sont perdus dans l'entraînement des molécules liquides. Dans le système tubulaire, l'eau étant comprimée, il n'y a pas de perte de force; elle doit au contraire donner une résistance de 40 ou 50 pour 100 plus avantageuse.

Expériences sur la propagation du son dans l'atmosphère. — Le son se propage dans l'atmosphère d'autant mieux que les couches d'air sont homogènes; le brouillard, la pluie, le vent modifient la propagation des ondes sonores. Le professeur Tyndall profita de l'installation des signaux de brume installés en 1873, sur la falaise de South Foreland, pour faire des expériences sur la transmission relative du son avec la transparence ou l'opacité de l'atmosphère. Étant à bord de l'*Irène*, l'éminent physicien constata que la doctrine, acceptée jusqu'ici sur les propriétés acoustiques d'un temps calme et clair, n'est pas exacte. Ainsi le 3 juillet, étant en mer, à 2 milles de la côte, par une magnifique matinée d'été, il n'entendait ni le siflet à vapeur ni les coups de canon, tandis que le 1er juillet, avec un vent contraire et un brouillard épais on en entendit le son à 12 milles, distance double de celle de la perception favorable. Dans d'autres circonstances, l'interposition d'un nuage entre le poste des signaux et l'observateur, permit d'entendre à 7 milles; le nuage agissait comme surface réfléchissante. Le professeur Tyndall avait aussi répété des expériences sur la Serpentine River, dans des moments de beau temps et dans des temps brumeux. Il en a déduit cette loi acoustique, que: « la non-homogénéité de l'air est un obstacle à la transmission du son; » cela indépendamment du brouillard, de la pluie qui peuvent bien apporter quelques modifications de détail, mais sans changer la loi de la propagation des ondes sonores.

La Naturaleza. — La Société mexicaine d'histoire naturelle publie, sous ce titre, depuis le mois de juin 1869, un journal très-intéressant. Ce recueil se compose de tous les mémoires dont il a été donné lecture dans les séances de la Société. Nous remarquons dans le dernier volume un ensemble d'analyses des météorites si nombreuses, comme on le sait, au Mexique. La Société a protesté avec beaucoup de sens contre l'acte de vandalisme commis, au nom de la science, par la Société de géographie et de statistique. En effet cette association a ordonné, avec les meilleures intentions du monde, la destruction d'une grande météorite, qui ne le cède guère en taille qu'à celle du Groënland, découverte par Nordenskiold, et qui est connue dans toute la contrée sous le nom de *Descubridora*. Le mot de M. de Talleyrand: *Pas trop de zèle!* peut donc s'appliquer plus souvent qu'on ne le pense aux savants, aussi bien qu'aux membres de la diplomatie.

BIBLIOGRAPHIE

Annuaire météorologique et agricole de l'Observatoire de Montsouris pour l'an 1874. — Paris, Gauthier-Villars. (Voy. plus bas le Compte rendu.)

La Prévision du temps, par Zurcher et Margollé. 1 vol. de la bibliothèque Franklin. — Paris, librairie Franklin.

La Pluie et le Beau temps. — Météorologie usuelle, par Paul Laurencin. 1 vol. illustré. — Paris, J. Rothschild, 1874.

L'année scientifique et industrielle, par Louis Figuier. Dix-septième année (1873). — Paris, Hachette et Cie, 1874.

L'année géographique, par Vivien de Saint-Martin. Douzième année (1873). — Paris, Hachette et Cie, 1874.

Le métal à canon, par M. Frémy. — Paris, G. Masson, 1874.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 mars 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Séance très-courte. A 4 heures 1/4 le comité secret est prononcé. La discussion des titres des candidats à la place vacante dans la section de médecine est, paraît-il, extrêmement orageuse. Son dénoûment est encore imprévu. Les candidats, depuis près d'un mois, se meurent d'anxiété et les membres ne peuvent plus dîner le lundi qu'à 8 heures. Veuille la déesse Minerve que les choses rentrent prochainement dans l'ordre moral.

Nouveau système de projection cartographique. — Les idées simples sont souvent celles qui viennent les dernières. M. Thoulet le montre bien aujourd'hui en proposant, pour établir un planisphère, de projeter le globe terrestre sur les six faces du cube circonscrit. Le travail des calculs est d'ailleurs terminé et les planches sont à la gravure. Nous reviendrons sur cet important sujet qui a déjà reçu l'approbation des maîtres de la science, MM. Elie de Beaumont, Ch. Saint-Claire Deville, de Chancourtois, etc.

Annuaire de l'Observatoire météorologique de Montsouris. — C'est la première année de publication de cet intéressant recueil. On y trouve, outre les renseignements de tous genres, qui sont parties obligées d'un annuaire de cette espèce, le résumé de toutes les observations exécutées à Montsouris. Ce résumé est divisé en deux parties relatives: la première, aux observations anciennes, et l'autre, à celles de l'année dernière (1872-73). Les agriculteurs et les agronomes trouveront dans ce petit livre la collection des faits scientifiques susceptibles d'applications pratiques. Enfin, nous signalerons, d'une manière toute particulière, à nos lecteurs, l'importante notice qui termine l'ouvrage et que nous recommandent également le grand sujet dont elle traite, et le nom du jeune savant qui l'a signée. Elle est intitulée: *Rôle de l'air atmosphérique en agriculture*, par M. Albert Lévy. C'est un tableau clairement présenté et élégamment écrit de l'état de nos connaissances à cet égard et c'est en même temps une sorte d'introduction à l'exposé de résultats en voie actuelle d'acquisition à l'Observatoire de Montsouris.

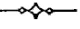
Dosage volumétrique du tannin. — On sait qu'une so-

lution de tannin mise en présence de la potasse, absorbe rapidement l'oxygène. M. Terreil, a fondé sur ce fait une méthode de dosage volumétrique extrêmement simple et, paraît-il, extrêmement précise. On met la matière à examiner dans un tube gradué en présence d'une quantité connue d'air, et on mesure la diminution de volume du gaz. M. Terreil a constaté ainsi par exemple que l'écorce de châtaignier contient 60 p. 100 de tannin, les gousses d'acacia 40 p. 100, le cachou jaune 70 p. 100, etc.

Étude photographique de la région violette et extra-violette du spectre. — Le fils d'un chimiste américain très-connu, M. Henry Draper, ayant appliqué la photographie à l'étude de la région violette et extra-violette du spectre, et faisant usage en même temps de certains artifices, arrive à décéler l'existence de très-nombreuses raies inconnues jusqu'ici. Il montre aussi dans certains cas que diverses raies, que l'on croyait simples, sont en réalité doubles ou même triples. Il faut remarquer en outre, et c'est là le point saillant de son mémoire, que les métaux que nous étudions dans nos laboratoires n'ont pas présenté ces raies extra-violettes, et il en conclut qu'elles sont peut-être dues à la présence dans le soleil de substances non représentées sur la Terre.

Palladium hydrogéné. — Graham a fait voir que le palladium peut absorber jusqu'à 982 fois son volume d'hydrogène, et il a étudié dans l'un de ses derniers mémoires les diverses propriétés de ce curieux alliage. Plusieurs chimistes ont repris ce sujet qui cependant est loin d'être complétement éclairci. Pour les uns il s'agit d'une véritable combinaison chimique, et pour les autres d'un simple fait d'adhérence capillaire, analogue à celle du charbon ou du noir de platine pour les gaz solubles. MM. Troost et Hautefeuille montrent aujourd'hui que ces deux manières de voir sont également fondées et également incomplètes. Le palladium hydrogéné consiste avant tout en un alliage chimiquement défini, mais il peut être quelque chose de plus. En effet, si on examine le palladium contenant, à l'état d'*occlusion*, 600 fois son volume d'hydrogène, on reconnaît que c'est une vraie combinaison répondant à la formule Pd^2H. Soumis aux expériences de dissociation, ce corps se comporte comme certains sels à acide volatil, et spécialement comme le carbonate de chaux. Mais on peut lui faire absorber encore de l'hydrogène, et cette fois, au lieu qu'il y ait combinaison comme précédemment, il y a simplement adhérence physique. En général les deux effets sont, comme on voit, superposés et c'est ce qui explique les divergences d'opinion signalées plus haut.

STANISLAS MEUNIER.



SOCIÉTÉ MÉTÉOROLOGIQUE DE FRANCE

Séance du 3 mars 1874. — Présidence de M. Chatin.

Température du corps humain. — Aurore boréale du 4 février 1874. — Projet de tenir, le 7 avril, une assemblée générale, à laquelle seront invités les météorologistes des départements. — Dispositions prises dans ce but : nomination d'une Commission.

M. Ch. Sainte-Claire Deville rend compte des expériences qu'il a faites pendant plusieurs années, tant sur lui-même qu'avec le concours de plusieurs observateurs, sur la température du corps humain, à l'heure du lever et du coucher.

Cette température variant avec les diverses heures de la journée, et avec l'activité déployée par l'organisme, on n'obtenait dans ces conditions qu'un minimum, au lieu des valeurs normales que M. Renou et M. Silbermann ont cherché à déterminer, mais on opérait dans des circonstances toujours comparables, ce qui permettait d'étudier l'influence, sur l'organisme, de la température extérieure et des diverses circonstances climatologiques.

M. Tarry annonce que l'aurore boréale du 4 février 1874 a été observée à Nantes par M. Sureau, directeur du bureau télégraphique; elle a été visible de 7^h20^m à 7^h55^m du soir. En outre, M. Sureau a noté les courants magnétiques qui se sont produits dans les fils télégraphiques, courants qui accompagnent toujours les aurores polaires, ainsi que cela résulte des observations réitérées qu'il a faites en 1871 et 1872 au bureau télégraphique de Brest.

Il a constaté une fois de plus que ces perturbations magnétiques, d'une nature toute particulière, qui ne s'observent qu'au moment des aurores, peuvent leur servir de *précurseurs*, car elles ont commencé à faire retentir les sonneries électriques du bureau télégraphique de Nantes dès 5 heures du soir. C'est ce qui a décidé M. Sureau à se mettre en observation pour étudier, sur son galvanomètre, les ondes magnétiques qui se produisaient, et pour apercevoir dans le ciel l'aurore qu'il était certain d'y voir briller dans la nuit.

Le principal objet de la séance était la discussion d'une proposition faite par M. Charles Sainte-Claire Deville, inspecteur général des établissements météorologiques, à l'effet de tenir, pendant la semaine de Pâques, une grande réunion à laquelle seraient invités, non-seulement les membres de la société, mais les météorologistes des départements.

Plusieurs présidents de commissions météorologiques départementales, présents à la séance, appuient la proposition, en déclarant qu'il est non-seulement utile, mais indispensable, que les météorologistes de province se groupent autour de la Société météorologique de France, et se concertent, pour assurer le meilleur fonctionnement des observations.

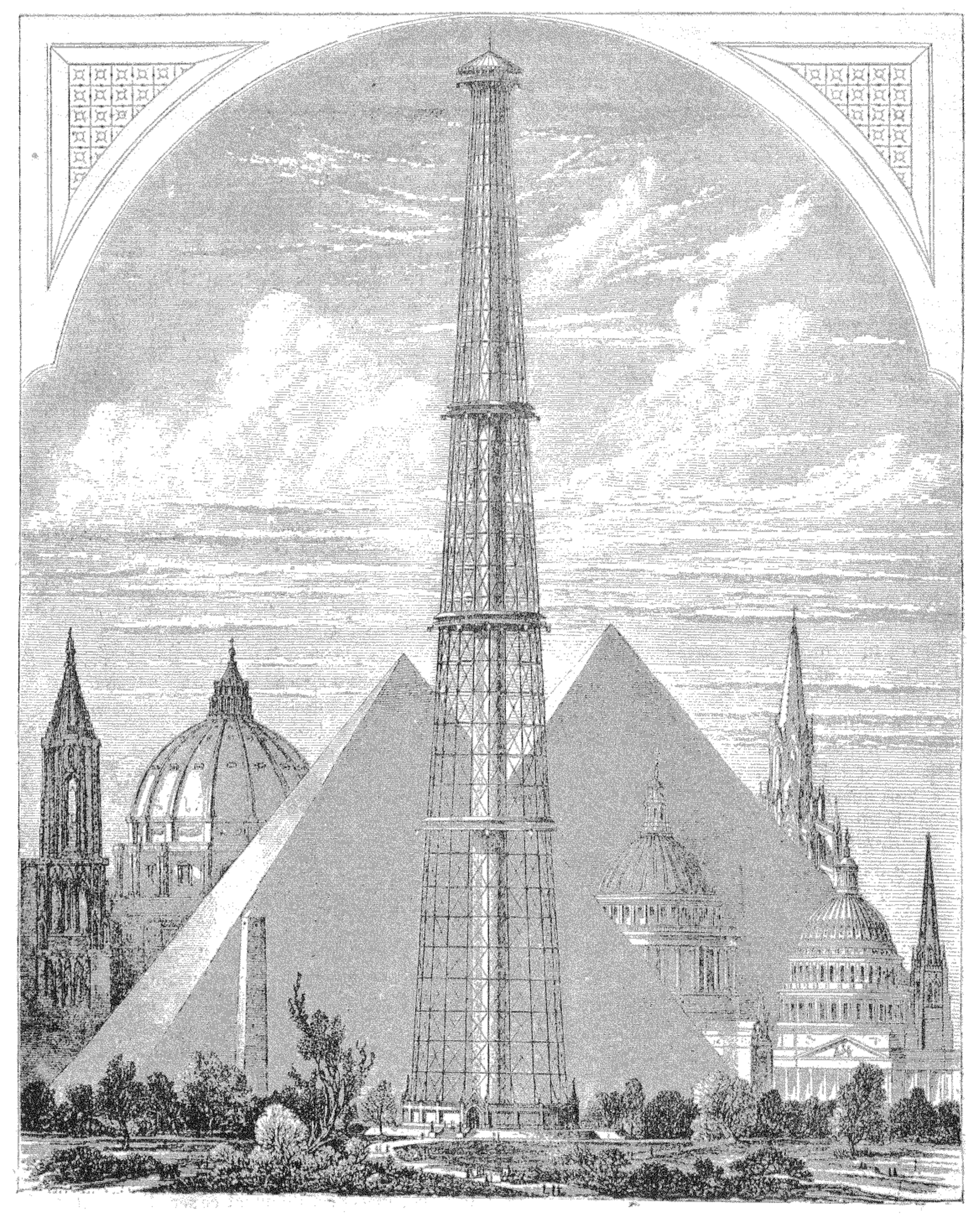
Après une discussion intéressante sur cette question, il est décidé que la réunion projetée aura lieu le mardi soir 7 avril, et que des invitations seront faites aux Commissions météorologiques des départements, et aux Directeurs des écoles normales primaires, qui font presque tous faire des observations. On décide en outre que des démarches seront faites auprès des compagnies de chemin de fer, pour obtenir des billets à prix réduits, faveur qui est généralement accordée dans des cas analogues, et que l'importance de la réunion justifie, car, bien qu'elle ne soit qu'amicale et officieuse, elle pourra avoir des conséquences importantes pour la météorologie française, que le décret du 13 février 1873, a récemment réorganisée. — M. Hervé-Mangon propose que, pour donner plus d'attrait à cette séance, on invite les principaux météorologistes des départements à faire des lectures sur des sujets d'intérêt général, et que l'on demande aux principaux constructeurs de faire une exposition des instruments qui paraîtront les plus dignes d'être recommandés.

L'organisation de l'assemblée générale du 7 avril nécessitant un grand nombre de démarches et de dispositions préliminaires, on décide de la confier à une commission de onze membres qui s'inspirera des vœux exprimés et aura qualité pour prendre toutes les mesures d'exécution.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ FILS.

LA TOUR AMÉRICAINE DE MILLE PIEDS DE HAUT



La tour de 1,000 pieds à l'Exposition universelle de Philadelphie. — Sa hauteur comparée à celle des principaux monuments du monde.

Pour célébrer le centenaire de la fondation de la République des États-Unis, les Américains ont un projet grandiose. Ils veulent consacrer leur existence par l'érection d'un monument formidable, d'une tour qui, construite à l'occasion de l'exposition universelle de Philadelphie, dépassera du double en hauteur tout ce que les hommes ont bâti jusqu'ici.

Le *Scientific American* se fait l'apôtre de cette idée originale et hardie. Nous lui empruntons l'article et les documents qu'il publie à ce sujet.

« Non loin du village moderne de Hilleh, en Turquie d'Asie, dit notre confrère américain, sur les bords de l'Euphrate, à 300 milles en amont du confluent de ce fleuve et du Tigre, est un monceau irrégulier, une masse énorme de constructions, et qui s'élève abrupte au milieu de la surface plane du désert. Des masses de briques vitrifiées sont accumulées à la base de ces constructions, dont l'ensemble, à mesure que s'avancent les fouilles, paraît devoir être de la même matière. Des empreintes cunéiformes sur l'argile desséchée par le soleil ont appris à l'archéologue une histoire oubliée dans la nuit des temps, et qui transporte la pensée dans les fastes antiques de Babylone la Grande, du règne de Nabuchodonosor (ou Nebuchadnezzar), et plus loin encore dans les ombres du passé, alors que la terre entière n'avait qu'un langage. Émule de la tradition par son ancienneté, ce premier monument de la main des hommes subsiste, et, quoique bouleversé, il remplit le but de ceux qui l'ont construit, celui de leur faire une renommée.

« Nous voulons imiter les premiers descendants de Noé. La plus ancienne des vieilles nations forma des briques et fit du mortier, construisit une tour commémorative de son existence. Nous, la plus jeune des nations modernes, nous allons élever une tour, pour célébrer l'échéance du premier siècle de notre vie nationale. A côté de son prototype Babel, pile d'argile desséchée au soleil, au dire de ceux qui font autorité, monument qui, au moment de la confusion des langues, n'avait pas atteint une hauteur de 156 pieds, notre gracieuse colonne en métal, qui élèvera son sommet à 1,000 pieds de haut, formera un contraste frappant et mettra en relief les progrès de la science et de l'art à travers les âges.

« Mais quel sera l'aspect de cette construction de mille pieds?

« A côté des œuvres puissantes de la nature, répondrons-nous, l'aspect sera infime ; à côté des œuvres de l'homme, il sera colossal. Devant les cimes de l'Himalaya, qui s'élèvent à 25,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, c'est une hauteur de pygmée que dix fois cent pieds. Devant les flèches les plus hautes d'édifices existants sur le globe entier, celle-ci est comme les arbres géants de Californie devant les érables et les ormes, dont les feuillages voûtés s'entrecroisent au-dessus de nos avenues et de nos portiques.

« Le lecteur peut aisément saisir le contraste, en jetant un coup d'œil sur la gravure ci-contre. Il a sous les yeux les édifices les plus hauts du monde, au centre, et bien au-dessus d'eux tous, s'élève notre grande tour.

« On reconnaîtra facilement les autres édifices : la première, pour l'élévation, c'est la gracieuse flèche de la fameuse cathédrale de Cologne, qui monte à 501 pieds au-dessus des dalles de marbre de son sanctuaire. Puis, c'est la grande pyramide de Cheops, entre les fondations et le sommet de laquelle 480 pieds de pierre s'amoncellent. Ensuite, c'est le dôme de Strasbourg, que le sort de la guerre a respecté, non sans l'endommager, et qui s'élève de 468 pieds au-dessus du parvis. Voilà le grand monument de Michel-Ange, le dôme de Saint-Pierre, dont la croix dorée, à 457 pieds de hauteur, semble veiller sur toute la campagne de Rome. Immédiatement après, nous voyons la sœur de Cheops ; elle élève sa pointe à 454 pieds au-dessus des sables du désert, continuellement poussés à ses pieds par le vent.

« Le rival de la voûte glorieuse de l'architecte italien, l'œuvre de Christophe Wren, Saint-Paul de Londres, domine de 365 pieds les rues populeuses de la grande cité, et surpasse de 78 pieds le Capitole de Washington.

« Les figures comparées de trois de nos principales cités achèvent le tableau : le clocher de la Trinité (New-York) a 268 pieds jusqu'au sommet, le monument de Bunker-Hill, dont le fût de granit est à 221 pieds au-dessus du théâtre de l'événement qu'il rappelle, et enfin, l'église de Saint-Marc, à Philadelphie, dont l'architecture est si belle, et dont la flèche est de 150 pieds au-dessus de la première pierre.

« Voilà pour la hauteur relative. Un mot maintenant sur l'architecte de la grande tour américaine et sur la manière dont la construction sera exécutée. Les plans sont de MM. Clarke, Reeves and C°, ingénieurs et propriétaires du pont de Phœnixville. Les matériaux consistent en fer forgé américain, dans la forme des colonnes de Phœnixville. Ils sont réunis par des barres d'attache diagonales, et soutenus par des supports horizontaux. La section est circulaire ; elle a 150 pieds de diamètre à la base, et s'élève en diminuant jusqu'à 30 pieds de diamètre au sommet. Un tube central, de 30 pieds de diamètre, occupe le centre de la tour. Un ascenseur pourra faire monter au sommet en trois minutes, et descendre en cinq, 500 personnes par heure[1]. Autour du tube central il y aura en outre des escaliers en spirale.

« Avec le système de construction employé, la tour sera aussi rigide que si elle était en pierre, tout en présentant au vent une très-petite surface. Les proportions sont telles, que le maximum de pression résultant du poids de la construction, chargée de monde, et par une pression latérale d'un vent violent, n'exercera pas sur la rangée la plus basse de la colonne une tension trop considérable. L'évaluation du prix des travaux donne un chiffre de un million de dollars, et le temps nécessaire pour la construction, d'après les plans, ne dépassera pas une année. L'emplacement n'a pas encore été définitivement déterminé, mais probablement ce sera Fairmont Park, à Philadelphie, non loin des bâtiments de l'exposi-

[1] Nous croyons devoir rappeler à ce sujet à nos lecteurs le magnifique ballon captif de l'Exposition universelle du champ de Mars, en 1867. Sans d'aussi grands frais, M. H. Giffard a pu montrer, à toute une population, l'imposant spectacle du panorama de Paris, vu du haut des airs. — Nous espérons que, malgré sa tour de 1,000 pieds, l'exposition de Philadelphie aura aussi son ballon captif.

tion séculaire. La tour et ses environs seront de nuit éclairés par une lumière électrique. Le sommet formera un observatoire magnifique, et la vue du pays environnant sera incomparable.

« Il est inutile d'ajouter que le caractère du projet se rattache au but de son érection. Le centième anniversaire de notre existence nationale ne devait point passer sans un souvenir permanent, qu'une exposition de quelques mois ne peut fournir. Il est évident que, dans l'espace de deux années, nul monument d'un aspect si imposant, d'une conception si originale, ne pourrait être construit avec d'autres matériaux que du fer ; à tous les points de vue, nous ne pouvions choisir une construction plus nationale. Nous célébrerons le jour de notre naissance par la plus colossale construction de fer que jamais l'homme ait conçue. »

Ainsi s'exprime le *Scientific American !* Il termine en disant, avec l'orgueil national, qu'il est bon de faire remarquer que le plan de la tour de 1,000 pieds a été conçu par des ingénieurs américains, que les travaux seront dirigés par des mécaniciens américains, et que tous les matériaux seront exclusivement empruntés au sol américain. N'y a-t-il pas dans ce projet quelque chose de hardi, de grandiose, vraiment digne de notre admiration. G. T.

DES MONSTRUOSITÉS

(Suite. — Voy. p. 209.)

II. — NAINS CÉLÈBRES, ALBINOS, ETC.

Nous avons montré dans un premier article de quelle manière se forment les monstres unitaires; nous voulons aujourd'hui présenter au lecteur quelques cas particuliers, dignes d'attirer son attention. Et d'abord établissons, entre les anomalies et les monstruosités, une distinction sur laquelle Isidore Geoffroy Saint-Hilaire insiste beaucoup : les anomalies désignent de simples exceptions à l'organisation ordinaire; les monstruosités sont des vices de conformation d'une grande gravité. Ainsi un nain, un géant, un albinos, un individu atteint de bec-de-lièvre, de pied bot ou de sexdigitisme, un homme velu, tel que l'*homme-chien*, sont des êtres anomaux; mais un être né avec des bras de phoque ou sans tête est un monstre.

Parlons d'abord des anomalies simples. Voici les principales divisions établies par Geoffroy Saint-Hilaire :

1° *Anomalies de volume* (nains, géants, etc.);

2° *Anomalies de coloration* (albinos, etc.);

3° *Anomalies de disposition* (pieds bots, imperforation des orifices, diaphragme perforé comme chez les oiseaux, bec-de-lièvre, etc.);

4° *Anomalies de nombre* (quant aux doigts, aux côtes, aux vertèbres, etc.);

5° *Inversion des viscères :* tous les viscères qui d'ordinaire sont situés à gauche (le cœur, l'estomac, la rate) sont ici situés à droite, et réciproquement, le foie est à gauche. L'inversion des viscères, quoique assez fréquente, fut observée pour la première fois sous Louis XIV, et fit alors grand bruit dans le monde; ce qui inspira à Molière le « nous avons changé tout cela » du *Médecin malgré lui ;*

6° *Hermaphrodites.*

Nous ne voulons pas nous appesantir sur chacune de ces anomalies. Il nous suffira de signaler les plus propres à intéresser nos lecteurs.

Étudions d'abord les nains. Nous passerons en revue les plus célèbres et nous terminerons leur étude en les comparant, au point de vue de l'intelligence et du caractère, avec les hommes de taille ordinaire, et avec les géants.

Les rois les ont admis souvent à leur cour pour se distraire par le spectacle de leur difformité; ce goût royal se retrouve en divers temps et divers pays. Quand les Espagnols s'emparèrent de Mexico, ils trouvèrent des nains dans le palais de Montézuma ; et si l'on remonte le cours de l'histoire, on voit les empereurs romains, Tibère, Domitien, Héliogabale, en nourrir plusieurs à leur cour; Domitien en avait même fait une troupe de gladiateurs. Il n'y a pas jusqu'au sage Marc-Aurèle qui n'ait eu le sien; par dérision, il l'appelait Sisyphe. Bien plus, le prix qu'on donnait de ces malheureux inspira à beaucoup d'industriels du temps l'idée horrible d'arrêter la croissance des enfants en les enfermant dans des boîtes ou en les soumettant à des régimes plus ou moins barbares. Telle fut l'origine criminelle de l'orthopédie.

Lorsqu'au dix-septième siècle la mode des fous de cour eût passé, on la remplaça par celle des nains. « Il était naturel, en effet, après avoir usé le spectacle des difformités de notre nature morale, de chercher dans les vices de notre organisation physique des sujets de plaisir plus piquants de nouveauté, comme on disait alors. » Catherine de Médicis, Henriette de France, reine d'Angleterre, avaient déjà eu des nains à leur cour ; mais c'est surtout à l'époque de Louis XV que la mode s'en répandit. L'usage de chercher dans la vue d'un monstre une joie égoïste et cruelle, inspire à Isidore Geoffroy Saint-Hilaire quelques lignes émues : « Qu'on interprète, dit-il, le sourire empreint de pitié que faisait naître sur les lèvres des rois la vue de cet être humilié, honteusement vendu à l'amusement de ses semblables, et l'on y trouvera l'expression muette de cette pensée : « Je songe à ce « que je suis en songeant à ce que tu es. »

Jeffery Hudson, né en 1619, avait huit ans lorsque la duchesse de Buckingham en fit présent, dans un pâté, à Henriette, reine d'Angleterre, dont il devint le favori. Un jour, au milieu d'une fête, un portier du roi, d'une taille gigantesque, le tira tout à coup de sa poche, à la grande surprise des spectateurs. On voit encore à Londres un bas-relief qui représente cette scène assurément curieuse.

Tous les arts s'efforcèrent à l'envi de conserver le

souvenir de Jeffery Hudson. Antoine Van Dyck, dans son portrait d'Henriette d'Angleterre a représenté debout, è côté d'elle, son microscopique favori ; enfin le poëte Davenant a chanté, dans sa Jeffreïde, la victoire remportée par ce pygmée sur un coq d'Inde. Il devait bientôt se montrer capable de combats plus sérieux : ayant suivi la reine en France, en 1644, il fut insulté par un nommé Crafs, qu'il ne craignit pas d'appeler en duel. Crafs s'y rendit, armé seulement d'une seringue ; un duel à cheval et au pistolet suivit ce second outrage, et dès le premier coup de feu, Crafs fut blessé à mort. Ce héros en miniature,

Ingentes animos angusto in pectore versans
(Qui dans un petit corps nourrissait un grand cœur),

avait alors 18 pouces anglais, soit 41 centimètres de haut. A trente ans, il grandit beaucoup et atteignit la taille de 3 pieds 9 pouces. Sa vie fut longue ; vers la fin, il se mêla à des intrigues politiques, fut jeté dans la prison de Westminster, où il mourut à soixante-trois ans.

Un autre nain, également remarquable par son courage et par son intelligence, fut Joseph Borwilaski, gentilhomme polonais, qui vécut à la fin du siècle dernier et dans la première partie du nôtre. Il avait 28 pouces ou 84 centimètres de haut lorsqu'il se maria, à l'âge de vingt-deux ans. Dans sa vieillesse, qui fut longue, il grandit beaucoup. Ce gentilhomme était assez instruit, il parlait avec facilité le polonais, l'allemand et le français. On a sa vie écrite par lui-même. Ses parents étaient d'une taille fort au-dessus de la moyenne; il eut cinq frères, dont trois atteignirent la taille de 5 pieds et demi, et deux restèrent très-petits (34 pouces).

On connaît généralement l'histoire de ce Nicolas Ferry, qui devint célèbre sous le nom de Bébé, à la cour du roi de Pologne Stanislas. Né à Plaines, dans les Vosges, en 1741, il n'avait que 22 centimètres de haut quand il vint au monde, et l'on rapporte qu'un sabot rembourré fut son premier berceau. C'est à cinq ans qu'il fut conduit à la cour de Lunéville. Il était formé comme un homme de vingt ans, et n'avait que 66 centimètres ; sa taille n'augmenta plus qu'après l'âge de quinze ans.

Quoique très-vif et même turbulent, Bébé était loin d'être intelligent comme les nains dont nous venons de parler. Malgré les soins dont on l'entoura, on ne put jamais lui apprendre qu'à danser et à battre la mesure. Sa mémoire était au niveau de son intelligence, et, sa mère étant venue le voir quinze jours après son arrivée à la cour, il ne la reconnut pas. On dit pourtant qu'il aimait véritablement le roi de Pologne. De tous les sentiments, le plus vif chez lui était la jalousie, et un jour qu'une dame de la cour donnait devant lui quelques caresses à un chien, Bébé, furieux, le lui arracha des mains, et le précipita par la fenêtre en disant : « Pourquoi l'aimez-vous mieux que moi ? »

A l'âge de seize ans, Bébé perdit sa turbulence, sa gaieté et sa santé. Dès lors, commença pour lui une décrépitude prématurée, qu'on attribuait à l'amour. Il mourut à vingt-deux ans et demi, haut de presque 1 mètre, sa taille ayant beaucoup augmenté depuis l'âge de quinze ans. Le musée de l'École de médecine possède sa statue en cire, revêtue des habits qu'il portait, et son squelette est au Muséum.

Dans la dernière année de sa vie, on l'avait fiancé à une paysanne lorraine, appelée Thérèse Souvray, et qui était à peu près aussi petite que lui ; mais la mort de Bébé empêcha le mariage de se conclure. Plus heureuse que son fiancé, la naine vivait encore en 1820, et, malgré ses soixante-treize ans, dansait en public avec sa sœur, qui en avait soixante-quinze, et dont la taille n'était que de 3 pieds et demi.

Une naine allemande a mérité d'avoir dans l'église Saint-Philippe de Birmingham l'épitaphe suivante : « En mémoire de Nanetta Stocker, qui quitta cette vie le 4 mai 1819, à l'âge de trente-neuf ans, l'une des plus petites femmes de ce royaume, et l'une des plus accomplies. Elle n'avait pas plus de 33 pouces (anglais) de haut. Elle était née en Autriche. » On rapporte qu'en effet Nanetta Stocker avait beaucoup d'esprit, et qu'elle possédait un remarquable talent sur le piano.

Parlons enfin d'un nain américain, Charles Stratton, bien connu sous le nom de *Général Tom-Pouce*. Il naquit à Bridge-Port, dans le Connecticut, le 11 janvier 1832. Il pesait alors 4,300 gr. A partir de l'âge de sept mois, sa croissance devint très-lente. M. Quetelet, le savant directeur de l'Observatoire de Bruxelles, l'a vu et mesuré dans toutes ses dimensions avec beaucoup de soin en juillet 1845[1]. Le Général Tom-Pouce avait alors 70 centimètres de haut, soit la taille d'un enfant ordinaire de 14 à 15 mois. Ses parents et ses deux frères sont de taille ordinaire.

J'ai moi-même connu, il y a un an, un nain, qui à vingt-deux ans avait $1^m,15$ de haut. Il avait cessé de grandir et de se développer à l'âge de neuf ans, et au moment où je l'ai connu, il avait encore une voix enfantine, un visage naïf et sans barbe, mais un peu ridé, etc., enfin toute l'apparence et l'organisation d'un enfant. Ce singulier arrêt de développement, survenu sans cause connue, n'avait point altéré les proportions du corps ; j'en ai mesuré soigneusement les différentes parties, et ses bras seuls m'ont paru un peu trop longs pour sa taille. Ce malheureux jeune homme se plaignait, peut-être à tort, d'être peu intelligent ; il savait pourtant lire, écrire et compter, c'est-à-dire que son instruction était en rapport avec sa condition sociale.

Les nains ont généralement peu d'intelligence. Nous avons pourtant signalé plusieurs exceptions. — Catherine de Médicis et l'Électrice de Brandebourg marièrent des nains avec des naines ; mais ces mariages restèrent toujours stériles. Pourtant Borwilaski, marié à une femme ordinaire, eut deux en-

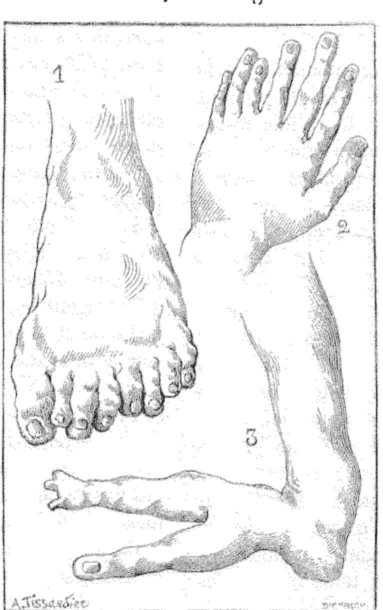
[1] *Lettres sur les Probabilités*. Lettre XXII, dans les notes

fants de taille moyenne; il est le seul nain qui ait joui des douceurs de la paternité; il est vrai qu'on éleva des doutes sur l'origine réelle de ses enfants.

Une comparaison assez intéressante est celle du caractère des nains avec celui des géants. On voit alors que, bien différents des nains les plus célèbres qui paraissent avoir été vifs ou même turbulents, les géants sont le plus souvent lents et paresseux dans leurs mouvements Les nains sont souvent rageurs, l'expérience vérifie sur ce point le proverbe; les géants au contraire sont indolents et apathiques. Ce contraste des caractères accompagnant le contraste des tailles fut mis en évidence à Vienne, où la cour s'était amusée à réunir des nains et des géants. Les myrmidons, loin de trembler devant les colosses, cherchèrent, mais en vain, à les irriter par des railleries et des injures. Un d'eux même ne craignit pas de provoquer une lutte qui semblait devoir lui être fatale, mais dans laquelle, nouveau David, il triompha de cet autre Goliath.

Anomalies de coloration. — Les albinos sont des hommes dans le corps desquels aucune partie n'est colorée; ainsi leurs cheveux sont très-blonds ou tout à fait blancs, leur barbe est généralement rare (quand elle existe), et elle est de même couleur que les cheveux; leur peau est blanche « comme le nez d'un cheval blanc » dit Cook (quoique la plupart des albinos connus aient été de race nègre). Mais ce qui les rend surtout remarquables, ce sont leurs yeux, dont l'iris, dépourvu de pigment comme le reste du corps, est d'un bleu très-clair, ou rouge « couleur d'aurore, » dit Voltaire, et laisse par conséquent passer la lumière; aussi les albinos ferment-ils plus ou moins complétement les yeux au grand jour qui les éblouit, et qui souvent leur cause même de la douleur. Leurs yeux, ayant à peu près la conformation de ceux des animaux nocturnes, en ont aussi les propriétés, et permettent aux albinos d'y voir très-bien la nuit; d'où le nom d'*yeux de lune* que leur donnent certains sauvages, et l'épithète moins élégante de *nyctalope* que leur ont infligée les savants. Ajoutons que les albinos sont généralement lymphatiques, mal conformés, faibles de corps et d'intelligence, et, le plus souvent, sans descendance.

L'albinisme se rencontre chez beaucoup d'animaux et caractérise même des variétés nombreuses : il n'y a personne qui n'ait vu des souris ou des lapins albinos; et les chasseurs connaissent une race de daims albinos. Chez d'autres animaux, chez le merle par exemple (car les proverbes n'ont pas toujours tort), les albinos, loin de faire souche, sont des exceptions assez rares.



Difformités de la main et du pied.

Toutes les races d'hommes sont sujettes à cette anomalie, mais surtout celles qui habitent les pays tropicaux et particulièrement les nègres et les anciens Mexicains. Cook a signalé des albinos à Tahiti[1], et M. de Rochas en a décrit avec détails cinq à la Nouvelle-Calédonie[2].

La condition des albinos varie étrangement avec les pays où ils naissent. Les nègres et les Océaniens les méprisent, et souvent les tuent dès leur naissance. — Montézuma en possédait dans son palais, à titre de curiosité agréable. — On assure qu'à Loango, on les vénère parce qu'on les croit sorciers : « Singulier et absurde contraste, dit Isidore Geoffroy, qui nous montre l'ignorance et la superstition entraînant l'esprit humain d'un extrême à l'autre, et lui faisant, sans plus de motifs, respecter et craindre ici ceux qu'ailleurs il proscrit et méprise! »

Il faut beaucoup de bonne volonté pour admettre, comme le font la plupart des auteurs, que Pline l'ancien ait parlé des albinos dans son livre VII, § 2, livre rempli d'ailleurs des contes les plus extravagants. La vérité est qu'on n'étudia guère les albinos qu'à partir du dix-huitième siècle, et encore se faisait-on à leur égard bien des idées fausses. Ainsi on les regardait comme constituant des peuples à part situés soit en Afrique, soit dans l'île Ceylan. Cette erreur, d'abord acceptée, puis faiblement réfutée par Buffon, n'empêche pas la description qu'il donne d'une « négresse blanche » d'être un modèle d'observation scientifique. On lira aussi avec intérêt l'observation, peut-être plus agréable encore que savante, d'un « Maure blanc » par Voltaire, dans le 1er volume de ses *Mélanges de philosophie et de littérature*.

C'est sans doute à un arrêt de développement qu'il faut le plus souvent attribuer l'albinisme. Le pigment en effet, manque pendant la plus grande partie de la vie intra-utérine, et chez le nègre, il ne se développe qu'après la naissance. Ce qui confirme ici la théorie de l'arrêt de développement, c'est que l'albinisme s'accompagne souvent de la persistance de la membrane pupillaire, anomalie qui prive les albinos de la vue pendant les premiers mois de leur existence.

Outre l'albinisme congénial, il en faut reconnaître un pathologique, qui suit les maladies de langueur,

[1] *Premier voyage autour du monde*, chap. III et VI.
[2] *Bull. de la Soc. d'anthropologie*, t. II.

qui reconnaît la même cause que la décoloration du lilas quand on le fait croître dans une cave. J'ai vu moi-même une négresse qui, minée pendant plusieurs mois par une maladie dont elle finit par mourir, s'était très-visiblement décolorée[1]. Ici se rangent ces cas d'albinisme venant subitement après une émotion violente. Dans l'albinisme pathologique, la peau s'est désorganisée, tandis que, dans le congénial, elle ne s'est jamais organisée complétement.

C'est parmi les anomalies de disposition qu'il faut placer le bec-de-lièvre, que j'étudierai en même temps que la cyclopie et les autres monstruosités de la face, — les différents arrêts de développement du cœur dont j'ai parlé dans mon précédent article et sur lesquels je ne reviendrai pas, — enfin les pieds-bots, les éventrations et autres anomalies trop chirurgicales pour nous occuper ici.

Passons donc tout de suite aux anomalies de la main et du pied. Deux ou plusieurs doigts peuvent être soudés entre eux; il est possible qu'une membrane assez large donne à la main une certaine ressemblance avec une patte d'oie (*manus anserina* des anciens auteurs); enfin les doigts peuvent être plus nombreux que d'habitude (fig. 1 et 2), ou, au contraire, plus ou moins complétement atrophiés comme ceux de la main représentée fig. 3.

La suture des doigts entre eux peut être étendue à toute la main; quant aux ongles, tantôt ils restent indépendants, tantôt ils se confondent aussi en un seul ongle à peu près aussi large à lui tout seul que tous ceux qu'il remplace, modification curieuse qui rappelle l'organisation normale de plusieurs mammifères.

Voilà la première application que nous ayons rencontrée de cette loi féconde de l'*attraction de soi pour soi*, d'après laquelle les organes homologues tendent toujours à s'unir, et dont nous verrons les résultats les plus remarquables quand nous étudierons les monstres doubles.

Nos gravures représentent une main à sept doigts, et un pied à huit orteils d'après Morand. Ce sont là des phénomènes tout à fait exceptionnels; mais le sexdigitisme, déjà connu des Romains, est une anomalie assez fréquente que j'ai rencontrée moi-même plusieurs fois. Généralement ce sixième doigt est un appendice inutile et même gênant dont ceux qui en sont affectés cherchent à se débarrasser; mais ce doigt surnuméraire peut avoir l'agilité et l'utilité normales. L'histoire rapporte que la belle et infortunée Anne de Boleyn avait six doigts à chaque main (et, en outre, une mamelle surnuméraire et une dent mal plantée); « heureuse si ces légères imperfections eussent détourné d'elle l'amour du voluptueux et cruel Henri VIII ! »

Les chiens et les poules présentent souvent le sexdigitisme, mais on ne le rencontre que très-rarement chez les animaux à sabot. On raconte pourtant que l'illustre Bucéphale en était atteint, et cette particularité passa pour un présage de la grandeur future de son maître. BERTILLON.

[1] M. Samuel Pozzi en a fait récemment l'objet d'une communication à la Société d'anthropologie, t. VIII.

— La suite prochainement. —



LES INSECTES NUISIBLES

DEVANT L'ASSEMBLÉE NATIONALE.

Un long rapport vient d'être lu devant une commission de l'Assemblée nationale contre une bande de pillards qui nous volent tous les ans environ trois cents millions. Une enquête a été faite dans tous les départements pour connaître les crimes et les dévastations de ces insectes qui couvrent les champs et les bois, pénètrent dans nos jardins, mangent nos fruits et nos légumes, ravagent nos arbres, dévorent nos moissons, détruisent nos vignes et viennent se cacher jusque dans nos greniers. M. le député Ducuing, après une minutieuse enquête, a fait connaître les principaux criminels.

Les uns ont été pris ravageant les céréales. Voici leur nom, Cécydomie, Noctuelle, Céphe-pygmée, Puceron, Thrips, Aiguillonnier. Parmi les insectes qui ravagent les blés dans nos greniers nous citerons l'Alucite et le Charançon. D'autres sont accusés d'avoir dévasté des champs de betteraves. Les plus coupables sont Noctuelle, Casside nébuleuse, Taupins et l'Hylémie, que M. le rapporteur a oublié de citer dans son réquisitoire.

Plusieurs bandes ont été surprises dans les bois. Les uns se nomment Scolytes, les autres Cossus, Kermès et Bostriche.

On a également trouvé, dans des souterrains, des misérables qui vivaient de leur pillage et détruisaient toutes les racines des plantes avec l'horrible pensée de nous prendre par la famine. Ce sont les Hannetons, les Mulots, les Loirs et les Campagnols.

Parmi ces malfaiteurs, on signale surtout l'Alucite qui, non content d'avoir pillé dans tous les départements, a enlevé cinq millions au département du Cher. Le fait est attesté par le comice de Saint-Amand.

Mais, le plus grand, le plus redoutable de tous ces dévastateurs est un échappé d'Amérique, qu'on a surpris dans les vignes, et qui a enlevé 62,500,000 fr. dans le département de Vaucluse, 62,500,000 dans l'Ardèche, la Drôme, le Gard et les Bouches-du-Rhône; 10,000,000 dans l'Isère, les Basses-Alpes et le Var; et 25,000,000 dans l'Hérault. En tout *cent soixante millions* de francs que le Phylloxéra a bel et bien dévorés.

Il est impossible, surtout après les désastres de la guerre, que nous restions plus longtemps sans sévir contre ces pillards d'un autre genre.

Quant à moi, qui avais rencontré ces misérables dans les champs ou dans les bois, je les avais déjà dénoncés dans les journaux, j'avais fait un rapport contre eux

au conseil général de Seine-et-Oise. Et voyant qu'on ne tenait pas grand compte de mes accusations ni de mes rapports, j'ai fait plus, j'ai écrit un volume contre ces insectes nuisibles, dans lequel j'ai donné le signalement de tous ceux que j'ai vus dans la plaine. J'ai fait connaître leurs ruses, j'ai indiqué les moyens de se mettre à l'abri de leurs déprédations, j'en ai été pour mes frais.

Enfin, maintenant que l'affaire est portée devant l'Assemblée nationale, j'espère qu'on va s'occuper d'arrêter les ravages de ces brigands, qui n'ont d'autre pensée que la destruction.

M. Ducuing propose d'armer contre eux tous les enfants des écoles, il propose de donner des prix à tous ceux qui en découvriront quelques-uns, qui en donneront le signalement, qui indiqueront les endroits où ils se cachent, les procédés qu'ils emploient pour voler et dévaster, qui diront comment on peut mieux les prendre et les détruire ; l'honorable rapporteur propose en outre d'établir une convention internationale, pour que partout où ces pillards se transporteront, ils soient poursuivis.

Il propose, en dernier lieu, qu'on cesse de détruire les oiseaux insectivores comme on le fait sans raison et qu'on les laisse paisiblement dévorer les insectes.

Il demande le respect le plus absolu pour la pie-grièche écorcheur, le gobe-mouches, le traquet, le rossignol, le bec-fin dans toutes ses variétés, le troglodyte, le roitelet, la mésange, le chardonneret, le bouvreuil, l'engoulevent, la citelle, la bergeronnette, le grimpereau, la huppe, le pic.

Je suis heureux que M. le rapporteur ait rendu justice au pic, dont j'ai pris ici-même la défense contre M. d'Esterno, qui voulait faire condamner à mort ce charmant oiseau auquel nous devons la destruction des fourmis.

M. Ducuing demande enfin un certain respect pour le rouge-gorge, l'alouette, le bruand, la fringille, l'étourneau et le torcol, dont on pourrait autoriser la chasse, mais au fusil seulement.

Voici maintenant le projet de loi qui est proposé contre les insectes nuisibles :

1° Un bureau, ou commission insectologique, siégera au ministère de l'agriculture, qui recueillera tous les documents et toutes les informations relatifs aux insectes de la France, et présentera au ministre tous les ans le résumé de ses études.

2° Le ministre de l'agriculture adressera, tous les ans, aux préfets, qui la communiqueront aux Conseils généraux, pour en délibérer au mois d'août, une circulaire prescrivant les mesures générales à prendre pour la destruction des insectes nuisibles et la préservation des espèces utiles;

3° Le préfet, sur l'avis du conseil général, prendra les arrêtés conformément à la loi qui sera édictée ;

4° Chaque département pourra affecter un centime départemental, soit pour donner des primes pour la destruction des insectes, soit pour doter l'École normale d'un enseignement insectologique ;

5° Les gardes forestiers et les agents communaux recevront des instructions pour faire exécuter les lois et arrêtés concernant la destruction des insectes nuisibles et la protection des oiseaux utiles.

La chasse aux oiseaux utiles sera interdite par tout autre engin que le fusil.

L'époque des mesures à exécuter pour la destruction des insectes nuisibles et l'échenillage, sera fixée dans chaque département, suivant la région. Les pénalités pour délit ou inexécution de la loi seront affichées dans chaque commune en même temps que la liste des primes qui seront affectées à la chasse des insectes. ERNEST MENAULT.

LES CURIOSITÉS MÉTALLURGIQUES

DE MOSCOU.

Le mariage du prince d'Édimbourg et les cérémonies fastueuses qui l'ont célébré, ont attiré l'attention de l'Europe entière au delà de la Baltique. Il ne nous convient pas de parler des conséquences d'un fait qui appartient désormais à l'histoire, mais il nous est permis de choisir parmi les incidents qui accompagnent un événement d'une si haute importance, ceux qui se rattachent à la science. Nous apprenons que le prince et la princesse d'Édimbourg, pendant leur séjour à Moscou, ont admiré deux pièces métallurgiques, vraiment remarquables et fort peu connues : c'est une occasion pour nous de les décrire et de prouver ainsi que, malgré les progrès de l'industrie moderne, les ancêtres des métallurgistes du dix-neuvième siècle savaient aussi fondre le bronze, et ne reculaient pas devant des coulées formidables.

Le Czar Kolokol, que représente une de nos gravures, fut coulé d'abord en 1553. Son poids était alors de 16,000 kilogrammes, et il fallait vingt-quatre hommes pour faire mouvoir le battant. Durant un incendie du monument où elle était suspendue, la cloche tomba sur le sol, et se brisa : elle fut alors fondue et coulée une seconde fois en 1654, et son poids fut porté à 131,600 kilogrammes.

En 1706, à la suite d'un autre incendie, elle est encore détériorée ; les fragments furent laissés à terre, et en quelque sorte abandonnés, jusqu'au règne de l'impératrice Anne, qui les fit refondre en 1733. Une fois encore, en 1737, un troisième incendie détruisit le « Czar Kolokol » ; un des côtés brisé se trouva rejeté en dehors.

La grande cloche resta ensevelie sous terre jusqu'en 1836, et c'est à cette époque que l'empereur Nicolas la fit placer dans la position qu'elle occupe actuellement. Elle pèse aujourd'hui 200,000 kilogrammes ; sa hauteur est de 6 mètres, sa circonférence de 18 mètres, son épaisseur de $0^{m},60$. La partie brisée qui est figurée sur notre gravure pèse 11 tonnes. Sur cette cloche on admire de belles sculptures qui représentent le czar Alexis et l'impératrice

Anne, et tout autour, des bas-reliefs reproduisent Jésus-Christ, le Saint-Esprit et les évangélistes, accompagnés de nombreuses inscriptions.

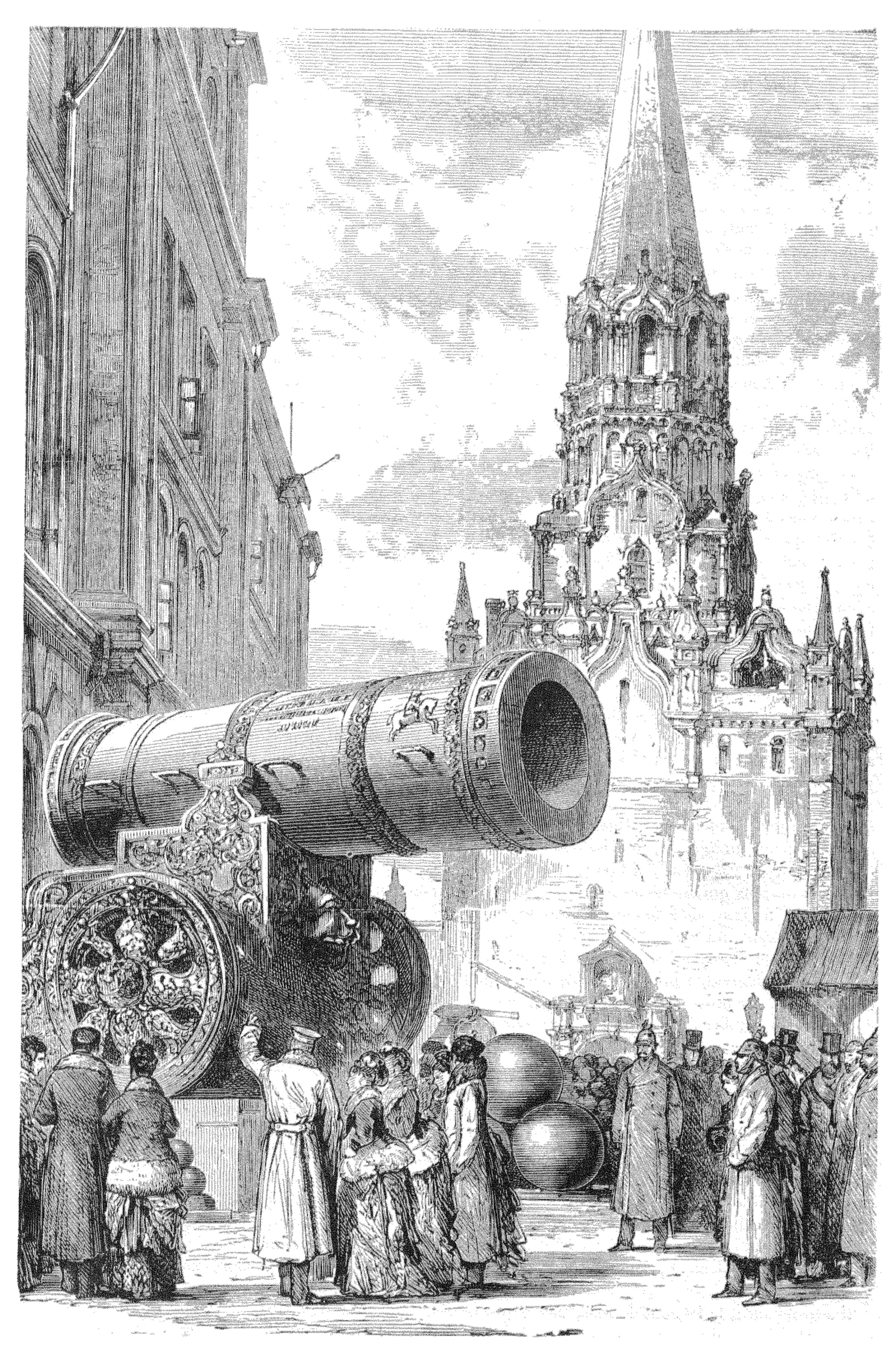
Le grand canon, dont notre gravure montre l'aspect, est connu sous le nom de *Czar Pushka;* il est conservé à l'arsenal de Moscou ; il ne pèse pas moins de 40 tonnes, et fut coulé en 1590, sous le règne du roi Théodore, dont il porte l'effigie. Cette formidable pièce de bronze est richement ornée ; elle est montée sur des roues sculptées très-remarquables, qui font l'admiration des antiquaires. Nous ne croyons pas nécessaire d'insister sur la différence que présente le travail du bronze et celui de l'acier ; les canons d'acier que l'on fabrique aujourd'hui, et



Czar Kolokol. La grande cloche de Moscou, pesant 200,000 kilogrammes.

qui ont un poids égal à celui du canon de bronze de Moscou, offrent des difficultés de fabrication considérables, et laissent bien loin derrière eux tous les engins de guerre des siècles précédents.

Nos lecteurs n'ignorent pas que Moscou et Saint-Pétersbourg abondent en curiosités scientifiques et industrielles de toute nature. C'est à Saint-Pétersbourg que l'on peut admirer une des plus belles collections minéralogiques du monde civilisé; on y trouve amoncelés des échantillons uniques provenant des grands massifs géologiques de l'Oural. Les collections paléontologiques offrent aussi des pièces dignes de l'attention des savants, elles abondent notamment en squelettes de mammouths fossiles, dont les restes se rencontrent si fréquemment en Sibérie.



Czar Pushka. Le canon de Moscou du seizième siècle, pesant 40 tonnes. Visite du prince et de la princesse d'Édimbourg.

ÉCLOSION DES ŒUFS DE VERS A SOIE

PAR LE FROTTEMENT.

Comme secrétaire de la 8ᵉ section, à la session qui vient de finir de la Société des *Agriculteurs de France*, nous avons reçu de M. Susani, ingénieur italien, de très-curieux détails sur la découverte récemment faite de l'éclosion facultative des œufs de vers à soie *par un frottement exercé à leur surface*. Comment ce phénomène a-t-il été reconnu? — Certainement, il l'a été par le hasard. Mais quel hasard? — C'est ce qu'il est assez difficile de comprendre! Qui peut avoir eu l'idée, *a priori*, de frotter des œufs?... A moins que quelque éleveur n'ait imaginé de brosser ses cartons pour les débarrasser de souillures qui avaient pu se produire ou se déposer à sa surface.

Ce procédé a-t-il été déjà remarqué? Les peuples d'Orient qui font le ver de toute antiquité en ont-ils connaissance? C'est ce que nous ne savons pas. Mais, les conséquences d'une sélection naturelle, simple, facile, sont telles, et les résultats pratiques et économiques de si haute importance, que nous n'hésitons pas à dire ce que nous en avons appris. Le fait, dans sa brutalité, n'en est, par ses conséquences à venir, ni moins curieux ni moins certain.

Si vous brossez énergiquement, pendant quelques minutes, des œufs de ver à soie du mûrier, — n'importe de quelle variété, — vous les faites éclore avant quinze jours. Or, ces vers éclos ainsi à volonté, vivent parfaitement et parcourent leurs métamorphoses aussi régulièrement que s'ils devaient leur naissance à une évolution spontanée et naturelle. Cependant, et c'est là le point intéressant, tous les œufs du carton frotté n'écloront pas; mais, si l'on conserve le carton garni de ceux qui, se montrant réfractaires, ont résisté à la friction, ils éclosent au printemps suivant comme ceux qui n'ont été soumis à aucun traitement anomal. La matière qui sert à frictionner n'est point indifférente; jusqu'ici, on a bien réussi en employant une brosse de chiendent moyennement dure; le crin, au dire de certains expérimentateurs, ne produirait rien ou presque rien.

Après avoir entendu rappeler ces faits, découverts déjà depuis une couple d'années, M. Susani a voulu faire quelques expériences, et ce sont celles-là dont il nous a rendu compte. Il a d'abord fait pondre 80 papillons sur des *cartons*, car sur la toile où les vers pondent d'habitude, on ne pourrait obtenir aucun résultat. Il a pris une brosse à habit à poils de chiendent, — celle à velours est trop faible, — et il a frotté vivement et fort pendant 10 à 12 minutes, se faisant relever rapidement par une seconde personne quand il était fatigué.

Il a frotté ainsi, le 1ᵉʳ août dernier, 28ᵍʳ,2 pesant d'œufs. On n'en perd pas, brisés ou détachés, plus de 1 dixième par le frottage. Puis, comme témoin d'expérience, il a détaché du carton une bande de trois doigts de large qu'il a envoyée près de Turin, à l'un de ses amis, pour observer ce qui se passerait.

Le 14 août, il a vu sortir les premiers vers; de ce jour au 14 novembre, 1,200 sont nés. Les naissances ont donc duré 72 jours consécutifs, suivant une loi rapidement croissante jusqu'au 9ᵉ, avec 112 vers, puis, décroissante à peu près également, quoique un peu plus lentement jusqu'au 24ᵉ, à partir duquel les naissances se tenaient plutôt au-dessous de 5 par jour qu'au-dessus, sans jamais dépasser 9. Du 17 août au 1ᵉʳ septembre sont nés 932 vers.

Jusqu'au 25 octobre, la température a été maintenue à 28° R.; on a fait le feu nécessaire. Le 27ᵉ jour on a laissé tomber le feu, ce qui n'a pas empêché quelques vers de naître encore jusqu'à ce que la température fût descendue au-dessous de 9° R. Enfin pendant cinq jours on a encore chauffé à 10° R. et l'on a eu encore 1 ver.

Les vers de la première quinzaine — 14 août, 1ᵉʳ septembre — ont été élevés; ils ont parfaitement prospéré. Il faut noter qu'ils se sont d'autant mieux comportés qu'ils étaient apparus plus près du maximum des naissances. Malheureusement, vers la dernière mue, des rats se sont introduits, de sorte que l'on n'a pu compter que 19 p. 100 de vers réussis sur ceux qui étaient nés. Mais, l'envoi de Turin, qui, lui, n'a pas été attaqué par les rats, a donné 183 cocons sur 187 vers éclos.

La marche de la mortalité dans l'ensemble d'éducation semble prouver, à des yeux exercés, que les premiers vers éclos ne sont pas toujours, comme on se le figure, les meilleurs des boîtes. Au contraire, ce sont ceux qui offriraient le plus de malades et de morts.

Maintenant, y a-t-il un côté pratique de ces curieuses expériences à utiliser? — Certainement, et l'on a profité, à Bergame déjà, des vers frottés, pour instituer de très-bonnes expériences sur la valeur de la graine. En effet, rien n'est plus facile présentement que de faire aisément et sans frais une éducation précoce, puisqu'on reste maître de l'instituer au moment où on le désire et qu'on peut toujours la commencer alors que la saison n'exige que peu ou pas de soin de chauffage et que les feuilles existent partout, parfaitement voûtées, très-saines et faciles à se procurer. On arrivera ainsi à placer les vers d'expérience dans de très-bonnes conditions générales qui permettront d'apprécier très-exactement leur valeur véritable.

D'autre part, si nous cherchons à nous rendre compte de l'agent qui intervient par le brossage pour hâter l'éclosion, nous entrons en pleine hypothèse. La première suggestion porte, tout naturellement, sur les effets ordinaires du frottement, chaleur et électricité. Mais quelle est celle des deux manifestations qui agit? Peut-être agissent-elles toutes les deux! La différence de surface frottante : soie, laine, coton, chanvre, offrira-t-elle des phénomènes de dif-

férents ordres? C'est ce qu'il est absolument impossible de préjuger.

Tout cela est l'inconnu. Des expériences sérieuses sont en cours d'exécution. Non-seulement la sériciculture mais l'embryogénie ont beaucoup à gagner à ce qu'elles soient suivies avec succès.

H. DE LA BLANCHÈRE.

MODIFICATION APPORTÉE PAR

LE PASSAGE DU COURANT ÉLECTRIQUE

A LA LONGUEUR D'UN FIL CONDUCTEUR.

Divers physiciens se sont occupés des modifications que le passage d'un courant électrique peut apporter à l'état moléculaire d'un fil conducteur qu'il parcourt. Wertheim avait cru reconnaître que la transmission du courant modifie l'élasticité du fil conducteur. M. Edlund, au contraire, démontra dans une série d'expériences très-précises que l'élasticité du fil n'est pas modifiée, mais bien son allongement, lequel, sous l'action du courant, se trouve être plus considérable qu'il ne devrait l'être par le seul fait de l'élévation de température résultant du passage de l'électricité. C'est à cet excès de dilatation que devrait dès lors être attribué le résultat obtenu par Wertheim, non à un changement du coefficient d'élasticité. M. Edlund faisait deux évaluations de la température du fil, l'une calculée en partant de la relation préalablement établie entre la résistance galvanique de ce conducteur et sa température, l'autre déduite de l'allongement du fil mesuré directement et de son coefficient de dilatation également connu. Or cette seconde manière d'évaluer la température lui donna constamment des chiffres plus élevés que la première; il en conclut que le courant produit un allongement spécial du fil conducteur, qui s'ajoute à la dilatation résultant de l élévation de température. C'était là une méthode détournée; une des deux quantités à comparer entre elles, savoir l'allongement à égale température sans courant, n'était pas mesurée directement.

M. Streintz a repris cet important sujet en vue de trancher définitivement, par l'emploi d'une méthode plus directe que celle de M. Edlund, la question pendante entre lui et Wertheim, et de faire une mesure exacte de l'*allongement galvanique* pour différents métaux.

Pour apprécier exactement la température qui doit être la même avec ou sans le passage du courant, l'auteur enveloppe le conducteur, de distance en distance, d'une mince couche de stéarine et fait croître graduellement l'intensité du courant jusqu'à ce que les anneaux de stéarine commencent à fondre sur les bords. Pour amener le fil sans courant à la même température, il le plonge dans une couche de stéarine entrant en fusion. La stéarine employée présentait un point de fusion fixe de 55°,5 C.; l'auteur démontre que l'erreur possible dans l'évaluation de la température du fil ne dépasse pas 0°,5 C. Le courant était fourni par une pile de 6 à 12 éléments de Smee; un rhéostat servait à en régler l'intensité; celle-ci était mesurée à l'aide d'une boussole des tangentes.

Une première série d'expériences a été consacrée à la comparaison du coefficient d'élasticité de torsion d'un certain nombre de fils métalliques à la même température avec et sans courant. Nous n'insisterons pas sur cette série qui a été faite avec une balance de Coulomb; elle a établi que le passage du courant ne modifie point, comme l'avait admis Wertheim, l'élasticité d'un fil conducteur.

Pour mesurer les allongements des fils métalliques soumis à l'expérience, M. Streintz les maintenait entre deux pointes d'acier portées aux deux extrémités de deux petits leviers pressant légèrement les deux bouts du fil et dont on mesurait exactement le déplacement à l'aide de deux petits miroirs placés dans le prolongement de leur axe de rotation. On vise avec une lunette les divisions d'une règle graduée qui sont réfléchies par les deux miroirs, et de cette lecture on déduit exactement le déplacement des deux extrémités du fil, étant connu : 1° les distances des pointes d'acier axes de rotation des leviers; 2° les distances des miroirs à la règle graduée.

Les observations ont porté sur des fils de laiton, de cuivre, de platine, de fer et d'acier, ayant un demi-millimètre environ de diamètre et 530^{mm} à 535^{mm} de longueur. Tous ces fils, excepté ceux d'acier trempé, dur, ont montré un excès de dilatation marqué, sous l'action du courant; cet excès a varié suivant les différents fils de 11 p. 100 à 27 p. 100 de la dilatation du fil sous l'action de la chaleur seule lorsqu'il était porté de la température ordinaire, soit 20° environ, à la température fixe de 55°,5. Appelant r le rapport de la dilatation électrique à la dilatation calorifique dans les limites de température indiquée, l'auteur a obtenu :

MÉTAL.	r.
Laiton dur.	+0,145
Cuivre dur	+0,154
Cuivre dur	+0,192
Cuivre mou.	+0,112
Platine dur	+0,255
Fer mou.	+0,273
Fer mou.	+0,178
Fer dur.	+0,125
Fer dur.	+0,141
Acier mou.	+0,215
Acier dur.	—0,008
Acier dur	+0,029
Acier dur.	+0,029

Les valeurs si différentes de r obtenues avec les différents fils montrent qu'il n'y a pas de relation entre le phénomène étudié et le coefficient de dilatation calorifique; il y a cependant ici une analogie à constater : l'allongement électrique, comme celui

qui se produit sous l'action de la chaleur, ne se manifeste pas instantanément, mais graduellement et suivant la même progression que ce dernier ; il ne disparaît de même que peu à peu ; c'est du reste ce que M. Edlund avait observé.

Dans l'acier dur et fortement trempé, qui présente dans ces expériences une si marquante exception, les molécules sont douées d'une grande stabilité, stabilité qui se manifeste en particulier dans la grande force coercitive de l'acier trempé. Il semble donc que ce soit cette fixité qui s'oppose à la dilatation électrique, comme elle s'oppose à l'aimantation de l'acier, et l'auteur croit pouvoir conclure de là que la dilatation électrique est le résultat d'une orientation des oscillations moléculaires calorifiques sous l'action du courant.

En résumé, M. Streintz formule comme suit les principaux résultats de son travail qui, on l'a vu, confirme pleinement les observations de M. Edlund :

1° *Le courant galvanique n'apporte d'autre modification à l'élasticité d'un fil conducteur que celle qui résulte de l'élévation de la température produite;*

2° *Sous l'action du courant le conducteur se dilate plus que lorsqu'il est porté à la même température sans courant ; l'acier trempé seul ne présente pas cet excès de dilatation;*

3° *La dilatation galvanique ne se manifeste pas à l'instant même de la fermeture du courant, mais graduellement comme la dilatation calorifique ;*

4° *La dilatation galvanique ne doit pas être la conséquence d'une répulsion électro-dynamique, mais résulte probablement d'une polarisation calorifique, soit d'une orientation des vibrations calorifiques*[1].

—⋄—

LA TÉLÉGRAPHIE ATMOSPHÉRIQUE

LA POSTE DE PARIS A VERSAILLES.

Pour assurer le service de la poste entre Paris et Versailles, peut-on trouver mieux que le chemin de fer ? Nous essayerons d'élucider cette question en faisant appel au télégraphe pneumatique.

Le courrier le plus rapide emploie *une heure un quart* pour se rendre de l'intérieur de Paris au centre de la ville de Versailles, par l'un des deux chemins de fer ; pour une distance de 25 kilomètres, c'est une vitesse de 5 mètres par seconde.

Le tube pneumatique, dans les conditions de service où il fonctionne à Paris :

Diamètre intérieur	0^{m},065
Poids utile transporté. . . .	4 kilogrammes
Pression effective à l'origine.	0^{atm},75

donne, sur une longueur de *un kilomètre*, une vitesse de 16 mètres par seconde. Ne nous hâtons pas cependant de conclure : il faut se rappeler que la vitesse décroît avec la longueur, et suivant la loi de l'inverse de la racine carrée de celle-ci.

Pour traduire cet énoncé effrayant en des chiffres clairs, nous dirons que dans les mêmes circonstances de diamètre intérieur, de poids transporté et de pression qui ont été rappelées ci-dessus, pour une longueur de 25 kilomètres, la vitesse ne serait plus que de 3 mètres environ, soit une durée totale de trajet de 2 heures 20 minutes.

Cela ne fait pas notre compte, il faut améliorer un tel état de choses. On pourrait songer à augmenter le diamètre : la vitesse *double* dans un diamètre *quadruple*, mais pour un aussi maigre résultat, on rend la dépense de la canalisation plus que *décuple*.

On pourrait vouloir augmenter la pression, mais encore on n'irait pas loin dans cette voie ; pour retrouver la vitesse de 16 mètres (équivalant à une durée de parcours de 26 minutes), sur la longueur de 25 kilomètres, il faudrait une pression de 18 atmosphères. Or on sait que les difficultés de production et de distribution de l'air comprimé augmentent rapidement avec l'élévation de la pression. Le chiffre de 4 atmosphères est un maximum pratique qui n'a guère été dépassé qu'au percement du mont Cenis, où l'abondance de la chute d'eau permettait un gaspillage de force.

Mais alors le problème est insoluble ? Non, il faut emprunter à la poste aux chevaux son système de *relais*, c'est-à-dire faire travailler la première cavalerie pendant une étape, et lui assurer un rechange pour l'étape suivante.

Ce problème s'était posé déjà dans la télégraphie électrique. Marseille et Londres ont intérêt à correspondre directement ; le courant de Marseille n'est pas assez fort (à cause des pertes qu'il subit sur le parcours), pour actionner l'appareil de Londres. On ne s'embarrasse pas de cette difficulté ; le courant de Marseille fait marcher un appareil (relais) à Paris, qui réexpédie à Londres un courant frais, né à Paris, et ayant toutes les intermittences de celui de Marseille.

Pour appliquer le principe du relais au tube pneumatique divisé en sections, il faut réaliser un appareil capable de remplir deux fonctions distinctes :

1° Tenir le tube ouvert à l'extrémité de chaque section pendant que le piston la traverse, afin de réduire au minimum le frottement de l'air devant le curseur ;

2° Obturer cette même extrémité quand le piston l'a franchie, et fournir à ce dernier, par un moyen automatique, la provision d'air qui lui permette de marcher dans la section adjacente.

MM. Clark et Sabine, en Angleterre, avaient indiqué antérieurement un appareil pouvant remplir la première de ces fonctions ; M. A. Crespin, en France, a réalisé le type complet du relais qui est figuré ci-contre.

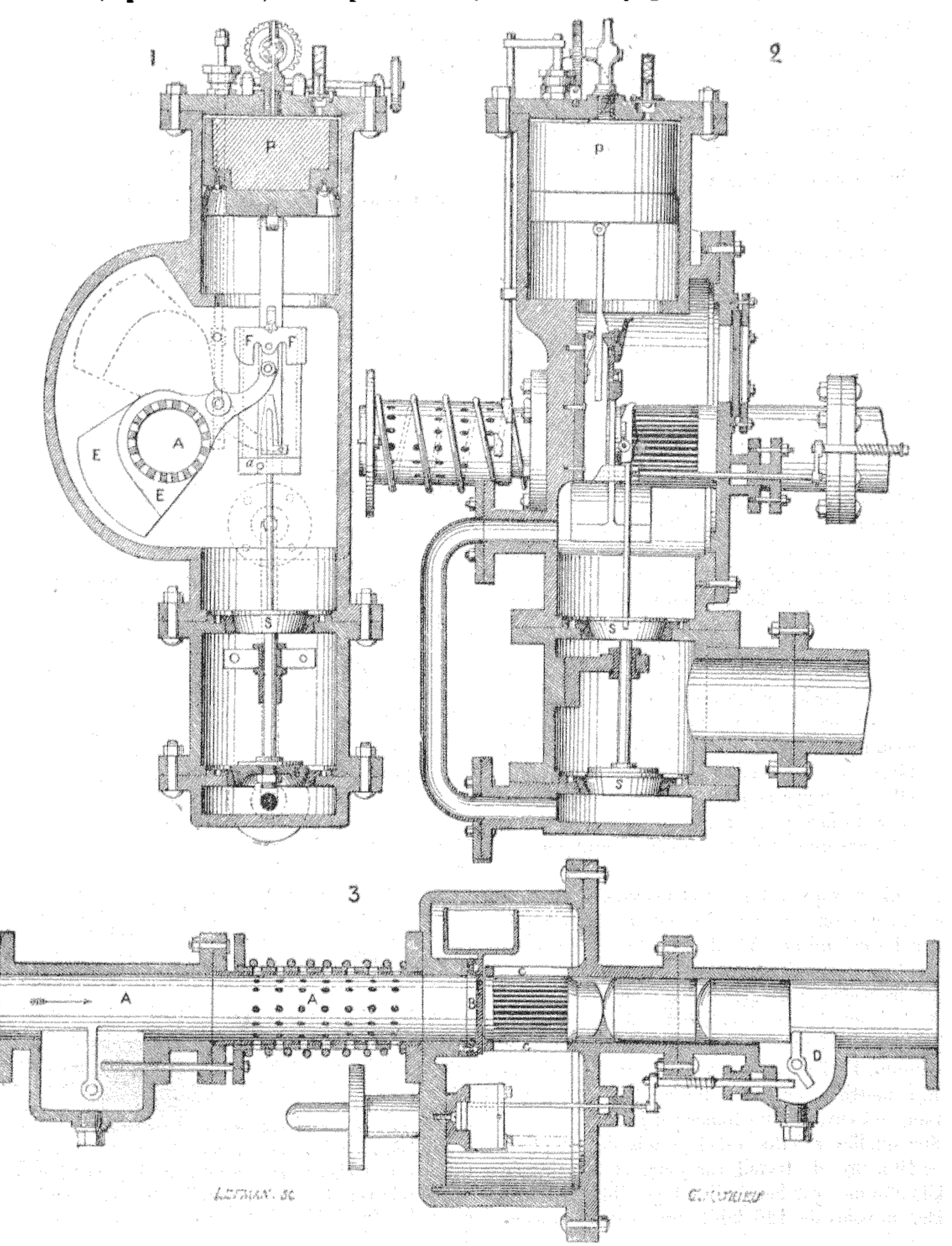
Sans que nous entrions dans une description minutieuse, on reconnaîtra dans les trois dessins :

1° Le tube pneumatique A, pouvant être obturé

[1] *Archives des sciences physiques et naturelles de Genève.* — 15 février 1874.

par la valve E. En avant de cette valve, le tube est évidé pour permettre l'échappement de l'air devant le curseur ; après la valve E, le tube présente une autre partie évidée qui est renfermée dans la boîte du relais ;

2° Le relais proprement dit, divisé en deux com-



Relais pour le transport des dépêches par tubes pneumatiques. Nouveau système A. Crespin, projeté entre Paris et Versailles.
1. Coupe. — 2. Élévation. — 3. Plan.

partiments S et P. Le premier, S, est en relation avec un réservoir d'air placé au pied du relais. Il fournit la chasse d'air derrière le piston, quand la valve E est fermée ; cet air pénètre dans le tube par les vides de la portion enfermée dans le relais. Le piston P qui se meut dans le compartiment supérieur monte sous

l'action de la pression intérieure; arrivé au haut de sa course, il fait retomber la soupape S, fermant ainsi l'admission pour que le voyage s'achève par la détente.

Il y a pour exécuter ces diverses opérations une série de renvois de mouvement analogues à ceux qu'on emploie dans tous les outils mécaniques. Ce qu'il nous importe de signaler ici, c'est que tous ces mouvements sont commandés par le train lui-même, lorsque arrivant buter sur la came D, il décroche la tige du piston P, abat la valve E et ouvre la soupape S.

Nous abordons maintenant la description de l'installation que comporterait la ligne de Paris à Versailles.

Une canalisation en tubes de fer de $0^{m},065$ de diamètre, relierait, par exemple, l'Hôtel des Télégraphes à Paris au Palais de l'Assemblée ; aux deux extrémités de ce tube seraient placés deux appareils de réception analogues à ceux qui ont déjà été représentés dans ce recueil[1].

La ligne serait partagée en 25 sections de 1,000 mètres chacune, 24 relais seraient intercalés entre les sections. Parallèlement à la ligne se développerait une canalisation plus étroite, pour distribuer l'air comprimé aux réservoirs installés au pied de chaque relais ; une machine à vapeur de la force de cinquante chevaux, placée au milieu de la distance, comprimerait l'air nécessaire pour assurer une circulation incessante entre les deux localités.

Au point de vue technique la question est résolue, il reste à écarter les craintes que l'on peut concevoir d'une aussi grande accumulation d'organes mécaniques sur une même ligne. Les essais faits à Paris et à Londres avec un relais exécuté par M. Crespin, permettent de supposer que les difficultés qu'on rencontrera pour fabriquer en grand nombre et avec économie des appareils délicats, ne dépasseront pas les moyens de l'industrie de la construction. Les machines diverses que cette industrie fournit à la production, prouvent assez qu'elle sait allier la complication des mécanismes à la durée et au bon fonctionnement de l'engin. Tous ceux de nos lecteurs qui ont visité des usines, partageront cette conviction.

Reste la question d'argent. Que coûterait une pareille merveille? une bagatelle, 1,500,000 francs au maximum. Et l'entretien, avec les frais d'exploitation, l'amortissement? une misère, 150,000 francs par an, soit environ 400 francs par jour.

Sur quelles recettes est-il permis de compter? Avec 10 heures de travail par jour, et 3 trains de 4 kilogrammes par heure, il est possible de transporter un poids de 120 kilogrammes de correspondances. En admettant qu'on adopte pour les dépêches le papier léger, qu'on supprime les marges et les feuilles doubles, on accordera qu'il y a dans ce chiffre de quoi satisfaire les reporters les plus féconds.

Nous ne savons si le projet est mûr, il répond du moins à une question qui est posée journellement à la télégraphie pneumatique : elle est en mesure aujourd'hui d'aborder les distances *moyennes* comme les *courts* trajets, elle le prouvera quand elle sera en présence d'un trafic suffisant pour comporter la dépense de premier établissement.

Ch. Bontemps.

[1] Voy. table de la première année. *La Télégraphie atmosphérique.*

CHRONIQUE

Poissons souterrains de Californie. — M. Chase, chargé de recueillir les faits relatifs aux puits artésiens creusés dans la basse Californie pour trouver des sources de pétrole, a été mis sur la voie d'une découverte fort curieuse. M. Bard, agent de la Compagnie de Saint-Bonaventure, lui a appris qu'on avait vu surgir des truites du fond d'un puits artésien profond de 143 pieds. Ces truites, en grand nombre, étaient toutes de la même taille, $0^{m},06$ à $0^{m},07$ de long. Elles avaient des yeux parfaitement développés, contrairement à ce qui a été observé dans la lave de Bohême. On ne sait d'où ces truites californiennes peuvent provenir, car la Santa-Clara, qui est la rivière la plus proche, se trouve à une distance de plusieurs milles. On sait que les truites affectionnent l'eau fraîche, cependant la source où elles paraissent si bien prospérer, possède une température qui n'est point inférieure à une vingtaine de degrés.

Découverte d'un bloc erratique sous-marin. — Les explorations sous-marines se continuent avec énergie le long des côtes atlantiques des États-Unis, sous la direction du professeur Baird, superintendant des pêcheries. Le navire le *Bache*, nom glorieux, a fait plusieurs campagnes dont le résumé est donné par M. Verrill, dans le numéro de décembre 1873 du *Journal américain de sciences et d'arts*. En rade de Cosco Bay, à 25 ou 30 milles au sud-est du cap Elizabeth, et par conséquent dans le voisinage de Pennikesee-Island, par 65 brasses de fond, les explorateurs américains ont trouvé un bloc erratique. Le poids en a été considéré comme dépassant 250 kilos. Ce bloc erratique a dû être amené des rivages voisins par des radeaux de glace du temps de la période glaciaire. Comme toutes les autres pierres erratiques qui se trouvent dans la même situation, ce bloc était couvert d'une couche épaisse d'éponges, de bryozoaires, d'hydroïdes, qui depuis des temps inconnus s'en étaient emparés et s'y étaient succédé.

Exploration de la Terre de Feu. — La Société de géographie a tout récemment reçu des nouvelles de l'expédition française organisée par un homme intrépide, M. Pertuiset, pour explorer ces pays à peine connus des nations civilisées. Le 7 décembre 1873, l'expédition débarqua sur la côte de la Terre de Feu, et ne tarda pas à s'enfoncer dans l'intérieur du continent. Nos vaillants compatriotes eurent l'honneur de planter le drapeau tricolore sur un sol complètement inconnu. Ils y trouvèrent un immense lac de 25 kilomètres de circonférence, entouré d'une végétation luxuriante, et littéralement couvert d'une innombrable armée d'oiseaux sauvages, parmi lesquels dominaient les canards et les oies. Ces régions sont habitées par des peuplades grossières, mais hospitalières. Les femmes surtout sont fort affables et très-accueillantes. L'une d'elles, en échange de quelques morceaux de sucre et de mouchoirs communs, donna au chef de l'expédition française un objet auquel elle attachait un prix immense et

qu'elle conservait comme une relique : c'était un couvercle de boîte de sardines !

Nouveaux tremblements de terre. — Les feux souterrains qui ont si violemment ébranlé de nombreuses régions de la surface du globe en 1873, viennent de manifester leur action par de nouvelles oscillations qu'ils ont imprimées au sol Le 11 février dernier, à 10 h. 55 m. du matin, une secousse de tremblement de terre a été ressentie à Blidah. Le phénomène n'a pas été précédé, cette fois, de ce grondement souterrain que l'on constate ordinairement. Tout s'est réduit à une trépidation sur place, d'une durée assez sensible mais peu intense si on la compare aux précédentes secousses. On ne parle d'aucun dégât ni d'aucun accident.

Une dépêche de Québec, dit le *Times*, annonce que quelques jours auparavant, le 1er février dans l'après-midi, on a ressenti à Father-Point une secousse qui a ébranlé les maisons et les objets contenus dans tout le village. A la même heure un ébranlement analogue a fait subir son influence à 10 milles au midi de Québec, avec direction apparente de l'oscillation du sud au nord. Un froid intense de 20 degrés au-dessous de zéro régnait à ce moment dans ces régions.

La *Gazette officielle d'Italie* mentionne également une secousse de tremblement de terre arrivé à Zurich, le 25 février, à 7 h. 5 m. du soir, et qui a imprimé une assez violente oscillation à tous les tableaux pendus aux murs des appartements. A ce moment, la vallée de Zurich jouissait du calme le plus profond ; mais sur l'Ultiberg régnait une forte rafale de vent. L'oscillation s'est étendue jusque dans quelques localités du canton d'Argovie. A Buttwyl, Geltwyl et Beinwyl, la commotion a fait sentir son influence à deux reprises différentes. Il y a bientôt un an que ces ébranlements de l'épiderme terrestre se manifestent presque constamment sur différents points de notre sphéroïde. Ces phénomènes seraient-ils les avant-coureurs de quelque grand cataclysme géologique ?

Les prédictions météorologiques de M. Charles Sainte-Claire Deville. — Un grand nombre de nos lecteurs nous ont écrit pour nous demander comment M. Ch. Sainte-Claire Deville a pu si bien annoncer à l'avance la neige et les froids des 10 et 11 de ce mois.

Nous sommes heureux de pouvoir donner, à cet égard, des renseignements qui, nous l'espérons, seront lus avec quelque intérêt.

Le savant physicien a remarqué que généralement la température du mois éprouve une oscillation notable du 8 au 14. Cette oscillation n'est pas toujours froide. Elle correspond à un abaissement de température en février, mars et mai. Mais au contraire elle représente un échauffement en novembre, par exemple. D'après M. Ch. Sainte-Claire Deville cette oscillation remarquable serait due à la présence d'anneaux météoriques qui seraient assez régulièrement distribués autour du soleil. Mais il n'insiste particulièrement en ce moment que sur le fait de l'existence de cette oscillation, qu'il a démontrée par des observations tout à fait indépendantes de ses opinions sur les causes de ce phénomènes singulier. Quelquefois l'oscillation manque, quelquefois elle est plus prononcée, ce qui peut tenir à certaine loi générale se combinant avec celle que nous venons de résumer. M. Sainte-Claire Deville a remarqué de plus *que les minimums de pression barométrique précèdent les minimums de température* d'un petit nombre de jours. Il en résulte que lorsque l'on voit un minimum barométrique se produire avec netteté vers les premiers jours du mois on doit déclarer hardiment que l'oscillation thermométrique aura également une intensité notable vers le milieu du même mois.

C'est ce qui est arrivé cette année, et l'oscillation thermométrique du milieu de mars a eu une étendue inusitée. Mais il y a plus de vingt années que M. Charles Sainte-Claire Deville a fait sa découverte. Il a annoncé bien des fois des périodes froides ou chaudes sans jamais avoir reçu un démenti de l'expérience. Mais jusqu'à ce jour il n'avait pas attiré l'attention d'une façon si importante. Quant aux périodes froides ou chaudes, le savant académicien fait remarquer qu'elles sont connues depuis l'antiquité la plus reculée. Au moins celle de novembre (chaude) et de mai (froide), qui correspondent, l'une à l'été de la Saint-Martin et l'autre aux saints de glace du printemps.

Le pôle Nord et les élections anglaises. — Le nouveau gouvernement conservateur d'Angleterre ne perd pas de temps pour réparer les erreurs de ses prédécesseurs. Il prépare en ce moment, pour le pôle Nord, une grande expédition scientifique que le gouvernement libéral de M. Gladstone avait refusé de sanctionner. Nous devons féliciter le chancelier de l'Échiquier de s'être rappelé que la patrie des Franklin et des Ross ne pouvait rester, sans quelque peu de honte, indifférente à la solution d'un problème de géographie physique qui passionne tous les peuples civilisés.

La comète de Strasbourg. — Le 20 février dernier, le professeur Vinnecke a découvert, à Strasbourg, dans la nuit du 22 février, une petite planète qui, dans la nuit du 28, acquit l'éclat d'une étoile de 11e grandeur. A ce moment l'astronome allemand crut voir que cet astre portait une queue dans une direction opposée à celle du soleil. Le 10 mars, sa distance à cet astre n'était que de 4 millions de milles ; mais sa distance à la terre était naturellement très-grande et dépassait 100 millions. L'orbite de cette comète, peu brillante comme on le voit, a été calculée par M. Schulhof, de Vienne.

La neige du mois de mars. — La chute de neige si abondante à Paris, le 11 de ce mois, est un phénomène météorologique très-important qui s'est manifesté sur une grande partie de l'Europe. A Lyon comme à Paris la température s'est brusquement abaissée, et les flocons abondants n'ont pas tardé à cacher le pavé des rues d'une épaisse couche de 3 à 4 centimètres d'épaisseur. Cet événement atmosphérique, dit avec raison *le Courrier de Lyon*, n'a rien qui doive nous inquiéter pour l'agriculture. Cette neige aura pour résultat de retarder la végétation et de prévenir des désastres qu'occasionnent trop souvent les gelées tardives. La neige nous rendra, en outre, le service de tasser les terres au moment du dégel, et de leur faire emmagasiner ainsi une bonne provision d'humidité pour la saison chaude.

A Londres la bourrasque de neige a été formidable. La matinée, lisons-nous dans le *Pall Mall Gazette*, avait été rigoureusement froide ; les rues et les routes suburbaines étaient couvertes d'une épaisse couche de glace : la locomotion était à la fois difficile et dangereuse. Entre huit et neuf heures la neige a commencé à tomber et sa chute a duré pendant la matinée tout entière. Les trottoirs et les chaussées des rues étaient couverts de neige à moitié fondue, et il est à craindre que de nombreux accidents n'aient été causés par l'empressement des foules à courir aux lieux d'où elles pourraient avoir une vue complète du spectacle du cortége royal qui devait traverser Londres pour sa

rendre de la gare de Great-Western au palais de Westminster. La chute de neige a été aussi extraordinairement abondante dans tout le nord de l'Ecosse.

Sociétés de tempérance. — Voici un mode de secours bien inattendu apporté aux sociétés formées pour l'extinction de l'acoolisme. Il s'agit, dit la *Gazette de médecine*, d'une croisade prêchée dans l'Ohio par une certaine secte Lewis, pour la propagation de la pratique suivante : Un certain nombre de femmes, quelquefois plusieurs centaines, se réunissent, et récitant des litanies, entonnant des psaumes, elles se rendent aux portes des débits de boissons, s'agenouillent sur le pavé, pénètrent dans les salles et continuent leurs pieux exercices jusqu'à ce que, par une espèce de *scie*, elles aient fait vider l'établissement. Elles résistent à toutes les injures, à toutes les menaces, aux voies de fait même, et leur patience est presque toujours couronnée de succès.

Les traîneaux à voile américains. — La rivière Hudson a fini par se prendre, et l'hiver a enfin sévi de l'autre côté de l'Atlantique. Comme il arrive ordinairement à pareille époque, ou a vu aussitôt reparaître sur cette immense nappe d'eau congelée les traîneaux à voile, dont les Yankees font grand usage. Ils ont même établi des régates qui sont très-suivies.

La voilure de ces traîneaux se compose d'un seul mât et d'une vergue. L'équipage est formé de deux hommes. Un d'eux tient dans ses mains le gouvernail. La vitesse de ces singuliers véhicules est si grande, qu'on les voit souvent lutter de vélocité avec les trains de chemins de fer.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 mars 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Élection d'un membre. — La mort de M. Nélaton a laissé vacante une place d'académicien, dans la section de médecine et de chirurgie. Après un grand nombre de laborieux comités secrets, la section est enfin parvenue à dresser la liste suivante de candidats : en première ligne, M. Gosselin ; en seconde ligne, MM. Broca, Demarquay et Richet ; en troisième ligne, MM. Marey et Vulpian. L'élection ayant lieu aujourd'hui, tous les membres sont à leur place, mais aux deux premiers tours de scrutin les voix se partagent entre MM. Gosselin, Marey et Vulpian, sans qu'aucun d'entre eux réunisse la majorité des suffrages. Le ballottage entre les deux premiers amène cependant M. Gosselin au fauteuil académique, par 38 voix contre 21 données à M. Marey.

Le phylloxéra. — La question du phylloxéra fait un pas considérable s'il est vrai, comme on le dit partout, que l'argent soit le nerf de la guerre. L'Académie apprend, en effet, que le ministre de l'agriculture et du commerce, ne voulant pas attendre la rentrée de la Chambre, après les vacances de Pâques, pour obtenir un crédit spécial, affecte une somme de 20,000 francs à la destruction du phylloxéra. En même temps, une lettre de M. Pereire, président du Conseil d'administration des chemins de fer du Midi, annonce que cette société offre à l'Académie, et sans fixer la somme, les fonds nécessaires à la continuation des expériences de destruction du parasite. Enfin le bruit circule que les conseils municipaux de Cognac et d'autres lieux ouvrent des crédits dans le même but. Selon l'expression d'un membre particulièrement intéressé à ce sujet, la commission, dite du phylloxéra, va se trouver à la tête de plus de cent mille francs.

La troïlite. — On donne ce nom à un sulfure de fer très-répandu chez les météorites et que l'on trouve souvent en gros canons cylindroïdes dans l'intérieur même des masses de fer tombées du ciel. La plupart des minéralogistes considèrent cette substance comme étant formée de protosulfure de fer. Telle n'est cependant pas sa véritable constitution, et dans une note, présentée à l'Académie par M. Daubrée, nous montrons que sa formule véritable est Fe^7S^8. C'est une variété du minéral connu sous le nom de pyrite magnétique ou de pyrrothine, et on trouve sur la terre, par exemple à Horbach, dans le pays de Bade, des échantillons identiques pour la composition comme pour la densité à ceux qui nous arrivent des espaces interplanétaires. Notre conclusion n'est d'ailleurs pas fondée exclusivement sur des résultats d'analyse chimique. Les protosulfures possèdent certaines propriétés qui peuvent les faire reconnaître. Par exemple, comme M. Jannettaz l'a montré récemment, ils donnent lieu, sous l'influence du bisulfate de potasse, à un dégagement d'hydrogène sulfuré. Si la troïlite était un protosulfure, elle devrait manifester ce dégagement, d'autant plus que le protosulfure de fer et le protosulfure de nickel essayés directement lui ont donné lieu ; or il n'en est rien, et à cet égard le minéral météoritique se comporte encore comme le pyrrothine terrestre.

Acides tartriques. — Tout le monde connaît les belles recherches de M. Pasteur sur le dédoublement de l'acide racémique en deux acides tartriques identiques quant à leur composition, mais faisant tourner le plan de polarisation de la lumière polarisée l'un à droite l'autre à gauche. M. Berthelot reprend aujourd'hui cette question au point de vue de la chaleur mise en mouvement. Il trouve qu'en se dissolvant dans l'eau l'acide droit absorbe 5,275, et l'acide gauche 5,270 calories. D'un autre côté l'acide racémique en absorbe 5,420. La combinaison de ce même acide avec deux équivalents d'eau dégage 6,900 calories. Il en résulte que la dissolution de cet hydrate dans l'eau représente un mouvement de chaleur égal à la différence des deux nombres précédents, soit 1,480 calories. Or, et c'est le seul point sur lequel nous appellerons aujourd'hui l'attention, ce nombre est exactement celui que M. Desains a récemment trouvé comme représentant la chaleur de fusion de l'eau. Ce curieux résultat peut s'exprimer en disant que, si l'acide tartrique solide s'unissait à l'eau également solide, il n'y aurait aucun dégagement de chaleur.

États allothropiques du phosphore. — Jusqu'ici on ne connaît que deux états bien nets du phosphore : le blanc et le rouge ; les phosphores noirs étant assez mal connus et peut-être mélangés d'impuretés. MM. Troost et Hautefeuille annoncent par l'intermédiaire de M. Henri Sainte-Claire Deville, que ces deux états sont compris dans une très-longue série, que l'on peut comparer à celle si nombreuse en termes curieux de diverses formes de soufre. Un résultat très-remarquable est l'obtention du phosphore rouge, appelé jusqu'ici *amorphe*, en cristaux transparents.

Stanislas Meunier.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

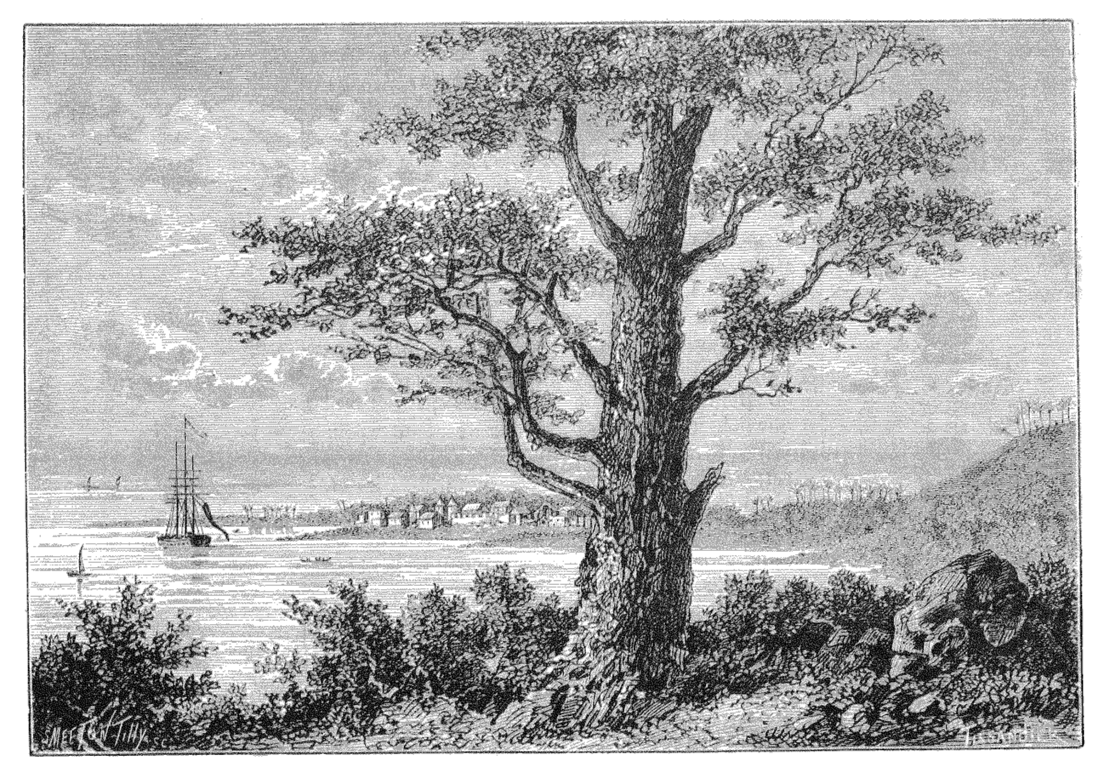
Corbeil. — Typ. et stér. de Crété fils.

LES DERNIERS PASSAGES DE VÉNUS

Au siècle dernier Vénus a passé deux fois sur le soleil, d'abord en 1761 puis en 1769. La plus utile introduction à l'observation des passages de 1874 et 1882 est le récit des expéditions académiques qui ont eu lieu dans ces grandes occasions solennelles, et surtout dans la dernière.

Nos descriptions ont pour but d'expliquer ce qui a été vu et non point de disserter sur les conclusions qu'on a pu tirer de ces travaux si curieux. Comme la parole va être de nouveau à la nature, il nous paraît tout à fait superflu de la prendre nous-mêmes. Nous devons cependant donner quelques mots d'explication générale, destinés à montrer combien le phénomène est susceptible d'un nombre infini de nuances.

Le passage du 6 juin 1761 fut observé par Jérôme de Lalande, au Luxembourg, à partir de 6 h. 31′ du matin, moment où le soleil se leva, jusqu'à 8 h. 46″ moment où Vénus quittait le soleil. Le soleil ne s'était pas levé assez à temps pour que le premier contact fût aperçu en France.



Le grand figuier de Cook, à la Pointe-de-Vénus (baie de Matavaï, à Tahiti), où s'observa le passage de 1769.

Au contraire le passage du 7 juin 1769 se montra un peu après 7 heures du soir, et l'astre en se couchant disparut entraînant avec lui la planète visible sur son disque. Si le ciel eût été pur, Jérôme de Lalande, qui observait au collége Mazarin, aujourd'hui palais de l'Institut, aurait pu voir le premier contact; le dernier lui échappait par la nature même des choses.

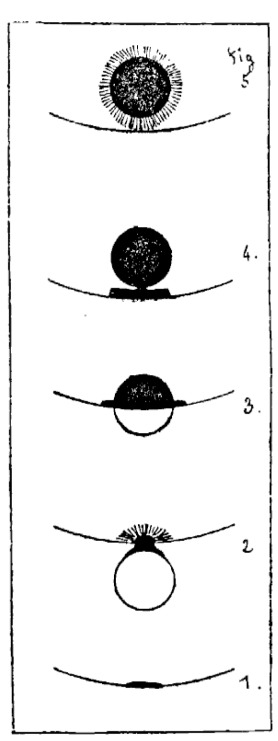
En 1874 nous ne verrons ni le premier ni le dernier contact, tous les astronomes qui voudront participer aux observations devront quitter la France, complétement déshéritée dans cette circonstance, et faire de longs voyages.

Nous avons expliqué déjà dans ce recueil comment il se fait que l'observation des passages puisse servir à déterminer la parallaxe de Vénus et, par conséquent, la distance de la terre au soleil. Mais il nous reste à faire comprendre comment il se fait que les passages soient répartis par couples composés de deux passages, séparés l'un de l'autre par un intervalle de huit années solaires. La raison est très-simple à donner. En effet elle tient à ce que huit années solaires sont presque rigoureusement égales à cinq années synodiques de Vénus. Quand nous avons fait huit tours entiers autour du foyer du monde, Vénus nous paraît avoir décrit cinq circonférences entières. Il en résulte que si la planète se trouve entre nous et le soleil; après huit ans révolus, elle s'y rencontre de nouveau. C'est ce qui fait que le passage du 6 juin 1761 est suivi par celui du 7 juin 1769. Encore huit années il y aurait passage si l'équation précédente était exacte. Mais elle

ne l'est qu'à peu près, de sorte que la petite différence qui n'a pas été assez considérable pour faire manquer le passage de 1769, a été au contraire assez importante pour que le passage de 1777 et les suivants n'aient point eu lieu. Il faut un long intervalle de temps, 121 ans 1/2, pour que l'astre se trouve dans une situation analogue à celle de 1769, et pour qu'il se reproduise par conséquent un nouveau passage, lequel, par les raisons déjà données, sera suivi d'un passage complémentaire.

EXPÉDITION DE COOK.

Le 26 août 1768 l'*Endeavour*, petit navire de guerre de 360 tonneaux, mit à la voile de Plymouth sous les ordres du lieutenant Cook, pour aller explorer les îles de la mer du Sud, comme venait de le faire le capitaine Wallis. Les instructions du lieutenant Cook lui enjoignaient en outre de commencer par se rendre, en doublant le cap Horn, à l'île de Tahiti que Wallis avait explorée l'année précédente et où il avait reconnu que l'observation pouvait se faire dans d'excellentes conditions. Les instructions dont l'illustre Cook était muni avaient été rédigées par Dabrymple, célèbre géographe anglais, qui avait parcouru longtemps les mers de l'Inde. Le gouvernement anglais avait d'abord l'intention de donner à Dabrymple le commandement de l'expédition avec un brevet de capitaine de marine. Mais on se rappela que dans une circonstance analogue l'équipage d'un navire de guerre s'était révolté contre Halley, et l'on jeta les yeux sur un officier de marine qui semblait remplir toutes les conditions nécessaires pour remplir à merveille une si importante mission.

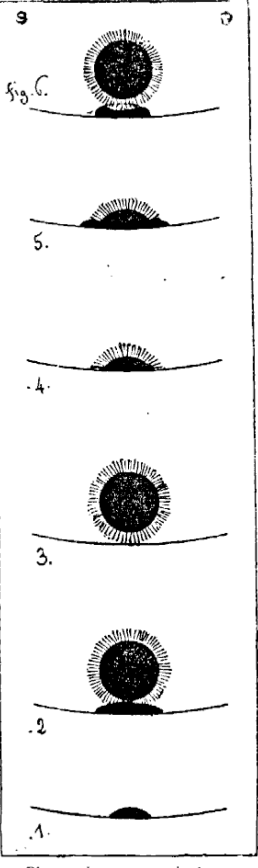


Phases du passage de Vénus vues par Cook.

Le lieutenant Cook, alors âgé de 41 ans, était un marin qui s'était formé lui-même pendant la guerre contre la France, à laquelle il avait pris une part glorieuse. Il s'était distingué depuis la paix en dressant une très-bonne carte de l'Hudson et en faisant, à propos d'une éclipse de soleil, des observations assez exactes pour avoir eu l'honneur d'une insertion dans les *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres.*

L'astronome du gouvernement était M. Green, assistant à l'observatoire de Greenwich.

Joseph Banks, écuyer, propriétaire d'un bien considérable dans le comté de Lincoln, s'était embarqué à bord de l'*Endeavour*. Ce personnage avait reçu l'éducation d'un homme de lettres que sa fortune destine à jouir des plaisirs de la vie. Cependant, entraîné par un ardent désir d'acquérir d'autres connaissances, dès sa sortie de l'Université d'Oxford, il s'était mis à voyager, et dès qu'il apprit qu'on équipait l'*Endeavour*, il intrigua pour obtenir un passage à ce bord. Désireux d'avoir auprès de lui un compagnon plus instruit, il engagea le docteur Solander à l'accompagner. Ce savant était un médecin suédois, disciple de Linné, qui venait de se fixer à Londres, où il avait obtenu une place dans le British Museum. M. Banks prit aussi avec lui deux peintres, l'un pour dessiner les paysages et les figures, l'autre pour peindre les objets d'histoire naturelle. Enfin, un secrétaire et quatre domestiques dont un nègre, complétaient son équipage.



Phases du passage de Vénus vues par Green.

Le 12 avril 1769, l'*Endeavour* jetait l'ancre dans la baie de Matavaï, appelée par Wallis baie de Port-Royal et située au nord de l'île à laquelle Wallis avait donné le nom, qu'elle n'a pas conservé, d'île de Georges III. C'était dans cette baie que Wallis avait eu à lutter contre les naturels dont il avait du reste facilement triomphé et dont les mauvaises dispositions ne pouvaient donner à Cook aucune inquiétude sérieuse. Mais comme il fallait que les observations astronomiques se fissent en pleine paix, le capitaine de l'*Endeavour* se mit en devoir de faire construire un fort à la pointe nord de la baie qui est la pointe la plus nord de l'île. Elle a gardé le nom de Pointe-de-Vénus, en souvenir des observations du grand navigateur. Le grand figuier que nous avons fait dessiner, d'après la planche originale de Cook, existe encore. On l'a entouré d'un grillage, et les indigènes ont conservé pour ce géant végétal une sorte de respect superstitieux. C'est à l'ombre de

ses branches que le campement de Cook fut établi.

Les indigènes se prêtèrent de bonne grâce à la construction de ce fort, mais les Anglais eurent toutes les peines du monde à soustraire leurs instruments aux naturels qui sont excessivement voleurs. Ces incidents ne troublèrent pas les bons rapports établis avec les indigènes, grâce à l'affabilité de la reine Oberéa.

Quand le jour du passage approcha, le lieutenant Cook songea à mettre en pratique les très-sages conseils qu'il avait reçus de lord Morton. Il fit observer de trois points différents espérant qu'en divisant les hasards, il arriverait à la certitude d'une observation sans nuages. Une expédition alla donc s'établir dans la petite île d'Eimeo, située à l'est, et une autre sur une plage de l'ouest.

Nous copions fidèlement, d'après la source originale, les apparences extraordinaires connues par les astronomes sous le nom de *goutte noire* ou de *ligament noir*. Aperçu par deux observateurs habiles, placés côte à côte, ayant l'un et l'autre des instruments identiques, des télescopes de deux pieds de foyer et d'un grossissement de 14°, ce mystérieux objet a éprouvé des variations fort curieuses.

La fig. 1 de Cook montre la première impression sur le disque. Elle est à peu près pareille à la première impression de Green. La fig. 4 de Green est à peu près pareille à la fig. 3 de Cook, avec cette différence que la forme de la goutte noire n'est point pareille.

Les figures 3 Green et 5 Cook sont pareilles, comme on peut s'en assurer, avec cette différence que Cook a marqué une pénombre dont Green n'a point de traces. L'étendue de cette pénombre est considérable, Cook la suppose égale au huitième du diamètre de Vénus.

L'observation fut très-fatigante pour les deux astronomes, car elle commença à 9 h. 21 m. du matin et se termina à 3 h. 10 m. du soir, à un moment où la chaleur était étouffante. Le thermomètre marquait 120° Fahrenheit. Cook nous avertit et on le croit facilement qu'il n'était pas sûr lui-même de la fin de son observation. Dans de pareilles circonstances thermométriques l'organisme humain, cet admirable instrument, perd toujours de sa puissance.

Les jeux de lumière qui ont si vivement préoccupé les astronomes, ont duré assez longtemps pour qu'on n'ait pas lieu de les dédaigner, car ce n'est que 20 minutes après la première impression, que le disque de la planète s'est trouvé dégagé de toute apparence parasite.

Pendant que les officiers étaient occupés à observer le passage de Vénus, des matelots enfoncèrent un des magasins, et volèrent près d'un quintal de clous à fiches. Le cas était sérieux et de grande importance car si ces clous avaient été répandues chez les Othaïtiens ils auraient fait un tort irréparable au *crédit* de l'expédition en diminuant la valeur du fer, seul moyen d'échanges On découvrit un des voleurs, mais il n'avait plus que sept clous. On le punit par vingt-quatre coups de fouet et il ne voulut jamais révéler ses complices. Le lendemain était la fête du roi d'Angleterre, qu'on retarda de célébrer jusqu'au retour des officiers en expédition pour le passage de Vénus. Après avoir exécuté le périple d'Othaïti, Cook reprit la suite de son célèbre voyage. Il est bon de noter qu'entre la reconnaissance de Wallis et le voyage d'exploration de Cook, Bongainville avait touché terre dans ces parages et en avait pris possession au nom du roi de France ; l'acte avait été dressé en due forme, et serré dans un coffret qu'on avait enfoui en terre. W. DE FONVIELLE.

— La suite prochainement. —

L'AUTOPSIE DES FRÈRES SIAMOIS[1]

Un long rapport sur les résultats de l'autopsie des corps des frères siamois a été présenté le 18 février 1874, aux professeurs du collége médical, dans la salle des cours publics de l'établissement de Philadelphie, en présence d'au moins deux cents médecins, au nombre desquels figuraient les docteurs les plus éminents de la ville et des autres grandes cités de l'État.

Les corps des deux jumeaux étaient posés sur une table placée dans la partie supérieure de la salle, tout en face des spectateurs. L'assistance a prêté la plus grande attention et pris le plus vif intérêt aux observations présentées par le docteur Panevart, et aux explications de certaines particularités physiologiques qu'offraient respectivement les deux corps. La plus saillante de ces particularités, selon le docteur Panevart, est celle qu'il a désignée sous le nom de « Corde grasse » ou onctueuse (*Fatty cord*) qui s'étend depuis la membrane muqueuse de l'estomac, à laquelle elle est adhérente dans la direction de la bande d'union, mais n'y pénétrant pas. D'autres particularités remarquables se trouvent dans le nombril et le foie de chacun des corps ainsi que dans des excroissances anormales que l'on rencontre rarement dans l'anatomie de l'homme.

La dissection de la bande qui reliait l'un avec l'autre les corps des jumeaux siamois, le point le plus important de la question à résoudre, n'a été pratiquée que le lendemain 19 février. Il paraît certain qu'une liaison intime existait entre Chang et Eng. Les deux frères n'auraient pu être séparés de leur vivant, sans que leur mort ne suivît cette opération. La démonstration complète de ce fait a été donnée à l'aide d'une injection qui pratiquée dans les viscères de Chang s'est répandue dans ceux de Eng. Voici comment s'exprime au sujet de ces faits si intéressants, le correspondant de Philadelphie de l'Agence Havas. Le détail offrant un grand intérêt est la conformation des cœurs des deux frères et les rapports existant entre l'un et l'autre de ces viscères ; et bien qu'il n'ait été procédé à aucun examen régulier jusqu'à

[1] Voy p. 150 et 225.

présent, il a été pleinement décidé par les médecins que les mêmes circonstances anormales existaient là comme dans le cas des foies. Les « apices » des cœurs s'approchent l'un de l'autre. Le cœur de l'un est normalement placé au côté gauche du corps tandis que celui de l'autre est du côté droit. Mais l'un et l'autre sont des organes parfaits quant à ce qui concerne la circulation.

ACTION BRISANTE

D'UNE DÉCHARGE ÉLECTRIQUE

A TRAVERS L'EAU.

M. Baxendell ayant, dans une réunion de la « Litterary and Philosophical Society » de Manchester, émis l'idée que, lorsqu'un coup de foudre fend et écorce un arbre, cela est dû à la conversion en vapeur de l'humidité contenue dans le bois, M. le professeur Osborne Reynolds fit quelques recherches à ce sujet. Il réussit à fendre de petits morceaux de bois, qui avaient été préalablement imprégnés d'eau, au moyen d'une décharge électrique.

Il essaya ensuite de faire jaillir une étincelle entre deux pointes placées à un demi-pouce anglais de distance dans un tube étroit et recourbé, le tube éclata chaque fois avec ou sans eau ; ayant essayé un tube plus large (1/10 de pouce d'ouverture), il vit que la décharge électrique ne le faisait plus éclater lorsqu'il était vide, même en répétant plusieurs fois de suite l'expérience ; mais en ajoutant un peu d'eau dans le coude, de façon à ce que la décharge eût à la traverser, le tube éclata. Il se servit alors d'un tube ayant 3/8 de pouce de diamètre extérieur et 1/8 de pouce de vide pouvant supporter une pression d'au moins 3,000 kil. par pouce carré ; il avait 14 pouces de long et était recourbé à angle droit, les fils conducteurs étaient placés à 1/2 pouce de distance, et l'eau dépassait leur extrémité d'un 1/2 pouce dans chaque branche du siphon.

Le tube est ouvert aux deux bouts ; la bouteille de Leyde est chargée par 100 tours d'une machine électrique dont la plaque a 12 pouces de diamètre ; la surface de la bouteille de Leyde est d'environ 1/2 pied carré, et les décharges effectuées dans l'air donnent une étincelle de près de 2 pouces de longueur. Le tube éclate à la première décharge, les débris sont projetés à quelques pieds de distance ; plusieurs morceaux indiquent que la surface intérieure a été pulvérisée, mais il n'y a pas explosion proprement dite, l'effet est plutôt celui d'un violent coup de marteau. M. Reynolds estime que la pression a été de 1,000 atmosphères, et que l'explosion est due à la formation instantanée d'une certaine quantité de vapeur d'eau, mais il se pourrait que la décomposition de l'eau en ses éléments jouât aussi un rôle. Cette expérience peut se comparer à celle faite avec un fusil dont la bouche est légèrement obturé par de la neige ou même du coton ; si l'on tire, le fusil éclate, malgré la résistance considérable de l'acier ; l'instantanéité de la décharge ne permet pas à l'objet obturant d'être chassé assez vite ; la pression se fait sentir également sur toutes les parois qui, n'étant pas assez résistantes, éclatent et se brisent[1].

ANALYSE MICROGRAPHIQUE

DE L'AIR DE L'HINDOUSTAN

M. Douglas Cunningham, docteur appartenant au service médical de l'Inde a eu l'heureuse idée de faire de longues et nombreuses analyses de l'air atmosphérique, filtré par des procédés qui diffèrent de ceux que M. Pasteur a indiqués[2] ; autant que nous pouvons en juger cependant, nous préférons la méthode du savant français.

Ces recherches sont assez importantes pour que l'auteur ait cru devoir consacrer un volume entier à les résumer : nous n'avons pu nous procurer encore l'ouvrage qui a paru à Calcutta ; mais nous reproduirons, d'après le journal anglais *Nature*, les conclusions de l'auteur.

1° On ne peut se contenter d'étudier les organismes contenus dans l'air en lavant des surfaces exposées à la chute de la poussière, car cette poussière peut renfermer des corps qui ont pris naissance sur place ;

2° On peut faire une objection analogue aux matières contenues dans les gouttes de pluie ou entraînées par la chute de la rosée ;

3° Dans les poussières que charrie véritablement l'air on ne trouve jamais d'infusoires dont on puisse distinguer l'espèce. Ceux qui se rencontrent dans les gouttes de pluie, paraissent produits par le développement de spores atmosphériques ordinaires ;

4° On ne trouve des bactéries que dans l'air humide sortant des égouts ;

5° L'addition de poussière qui a été exposée à une chaleur tropicale suffit pour hâter la décomposition de liquides putrescibles. On ne tarde pas à les voir se remplir de champignons et de bactéries ;

6° Des spores et des cellules végétales se trouvent toujours en nombre prodigieux dans la poussière atmosphérique. Leur quantité ne paraît dépendre ni de la direction du vent, ni de sa rapidité ;

7° M. Douglas Cunningham n'a trouvé aucun rapport entre le nombre de bactéries et de spores existant dans l'air, et la nature des épidémies régnantes. La forme des cellules prédominantes ne paraît exercer aucune influence sur le développement de ces maladies ;

8° Le nombre des particules inorganiques amorphes, et des débris inanimés qui nagent dans l'at-

[1] *Chemical news*, vol. XXVIII, p. 300. — *Archives des sciences naturelles et physiques de Genève.*

[2] Des procédés analogues à ceux du docteur Cunningham paraissent avoir été indiqués par M. le docteur Maddox, autre médecin anglais.

mosphère, paraît dépendre non-seulement de la vitesse du vent, mais encore de l'état d'humidité de l'air.

L'AURORE BORÉALE DU 4 FÉVRIER 1874

OBSERVÉE A ORLÉANS.

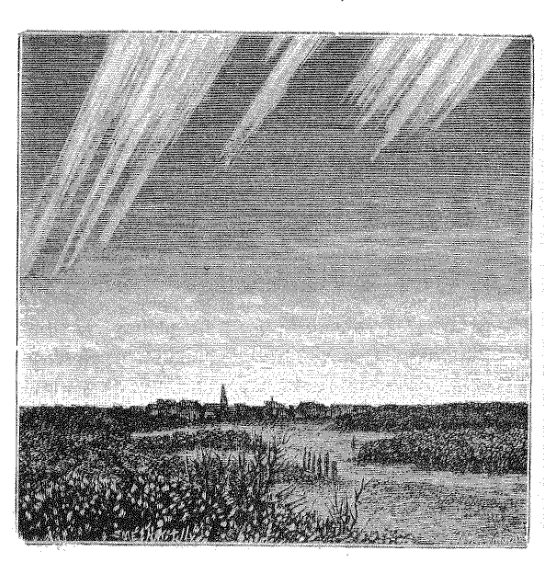
M. L. Godefroy, professeur de sciences à Saint-Mesmin, a suivi avec un soin scrupuleux les différentes phases de la dernière aurore boréale qui a illuminé le ciel de nos régions. Nous sommes heureux de publier les curieuses observations que ce savant a bien voulu nous adresser :

« Je me trouvais à Orléans, dit M. Godefroy, le mercredi 4 février à 7 h. du soir; en arrivant sur un boulevard, j'aperçus vers le nord un nuage léger terminé par une grande bande horizontale, et s'élevant à une hauteur de 30′ environ. A travers ce nuage, le ciel paraissait blanchâtre et très-lumineux, on pensait involontairement, en voyant cette lumière, à la clarté projetée par la lune.

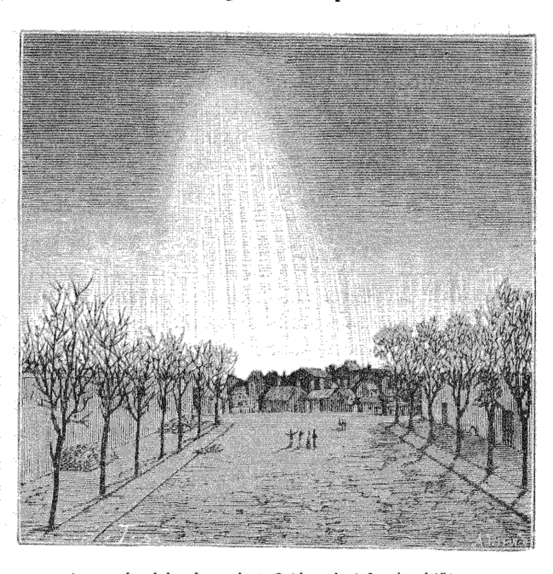
« Vers 7 h. 1/4 le nuage avait disparu; mais la clarté persistait; elle était toujours très-vive. Bientôt un rayon lumineux se forma, et, s'allongeant vers le zénith, se détacha de la masse blanchâtre : je le vis alors progresser assez rapidement, et sans déformation sensible, vers l'ouest.

« A 7 h. 3/4 l'éclat s'affaiblissait visiblement, et à 8 h. 1/2 il ne restait plus qu'une faible lueur blanchâtre.

« Les maisons éloignées m'empêchèrent de voir ce



Aurore boréale observée à Orléans le 4 février 1872. (D'après une aquarelle de M. Godefroy.)



Aurore boréale observée à Orléans le 4 février 1874. (D'après une aquarelle de M. Godefroy.)

qui se passait près de l'horizon; c'est peut-être la raison pour laquelle je ne pus remarquer aucun rayon rouge.

« Puisque j'ai entrepris ce sujet, vous me permettrez d'insister sur une particularité qu'aucun observateur n'a encore notée (du moins à ma connaissance); je veux parler de la translation rapide des aurores polaires, de l'est vers l'ouest; je l'ai observée avec beaucoup de soin dans la splendide aurore du 4 février 1872. Voici ce que j'ai remarqué.

« Pendant la première période de ce phénomène, que M. Fron nomme phase australe, des bandes lumineuses d'un éclat phosphorescent couraient et s'étendaient rapidement de l'est à l'ouest; elles se mouvaient sur le bord horizontal d'un segment sombre, qui s'étendait dans la partie sud jusqu'à l'horizon. Lorsque ce phénomène cessa, il ne restait plus sur le bord du segment, qu'une large bande blanchâtre et persistante.

« Pendant la seconde phase, la translation du point radiant fut très-sensible; il se déplaçait rapidement vers l'ouest.

« Vers 9 heures je pus observer un phénomène singulier. Toute la partie est de l'horizon était illuminée d'une lueur blanchâtre, limitée par une bande orientée du nord au sud; cette clarté était tellement vive et brillante qu'on aurait cru assister au lever de la lune.

« Le bord de ce segment lumineux monta rapidement, et en moins de 20 minutes il avait envahi le zénith; en ce moment l'aurore reprit une nouvelle intensité dans les deux parties australes et boréales de la voûte céleste.

« Jusqu'à 10 heures j'observai, et je fis remarquer cette translation générale de l'est à l'ouest; elle est beaucoup trop rapide, pour qu'on puisse l'attribuer uniquement à l'effet de la rotation terrestre. S'il m'était permis de tenter une explication, j'y verrais un effet, et en même temps une preuve, des courants magnétiques équatoriaux. »

Les deux gravures que nous plaçons sous les yeux de nos lecteurs, donnent une idée très-exacte de l'apparence des deux aurores, aperçues le même jour et à deux ans d'intervalle, sur le même point du globe. On voit à quelles variations d'aspect sont soumis ces imposants phénomènes. Nous devons ajouter que l'aurore du 4 février 1874 était de couleur blanche, tandis que la langue de feu qui semblait descendre du firmament, le 4 février 1872, était d'un rouge vif, très-prononcé.

LES CÉPAGES AMÉRICAINS

Tous les moyens employés jusqu'ici pour arriver à la destruction du phylloxéra ont avorté ou n'ont donné que des résultats imparfaits ou qu'il est jusqu'à présent impossible d'apprécier parce qu'ils sont trop récents. L'emploi du sulfure de carbone n'est pas pratiquable dans la grande culture, et la submersion dont M. Dumont a ici même dénoncé les avantages, pourra peut-être amener avec la destruction du phylloxéra celle de la vigne; on sait en effet qu'elle aime les terrains secs, arides et qu'elle se plaît particulièrement sur les coteaux et dans tous les lieux exposés aux vents du nord et de l'est. Il y a donc tout lieu de penser que ce ne sera pas impunément qu'elle sera soumise tous les ans à une inondation qui ne pourra durer, pour réussir, moins de trois semaines. Il est de mode aujourd'hui de vanter les cépages américains et d'en conseiller la culture en France; on sait que la *vulpina rotundifolia* produit un certain nombre de variétés très-rustiques dont les feuilles ou les racines n'ont jamais été attaquées par l'oïdium ou le phylloxéra. Ces cépages dont MM. Lehardy de Beaulieu, P. Guérin, Planchon conseillent l'introduction, sont originaires des bords de la rivière Scuppernong et de l'île Roanohe, ce sont le *Scuppernong*, le *Flowers* et le *Thomas*.

La première de ces variétés produit de petites grappes, nombreuses il est vrai, qui n'ont pas plus de 25 ou 30 baies (tandis qu'il n'est pas rare de voir chez nous des grappes de 60 à 80 grains), encore ne dépassent-elles pas une grosseur de $0^m,035$ de diamètre. Mais ce n'est pas tout, il est impossible de reproduire cette vigne par boutures et les semis ne réussissent pas le plus souvent: on est obligé de recourir au système des marcottes, la multiplication des ceps est donc forcément très-bornée. On sait de plus que ces variétés, loin d'être comme chez nous très-basses, atteignent au contraire des dimensions incroyables et qu'elles enlacent jusqu'au sommet les arbres les plus élevés. « On voit, dit M. P. Guérin, dans le *Journal d'agriculture pratique*, dans le comté de Nath (Caroline du Nord), un seul pied de Scuppernong qui s'étend sur les deux tiers d'un hectare.

Il est facile, d'après ces détails, de penser que la culture des cépages américains diffère complétement de celle que nos agriculteurs et nos paysans, gens souvent routiniers, ont l'habitude d'employer. La taille n'est en effet praticable que de mai à octobre, et encore ne faut-il enlever que les bourgeons du pied qui empêcheraient la séve de monter dans les rameaux supérieurs et ne couper que les sarments qui sont morts. On devra les trois premières années donner pour support au Scuppernong un fort échalas, et à partir de cette époque il sera nécessaire d'enfoncer quatre poteaux de $2^m,50$ de hauteur qu'on rejoindra par des lattes autour desquelles la vigne s'enroulera pour former une treille qu'on sera forcé d'augmenter aussi souvent que la croissance du cep l'exigera. Peut-être serait-il préférable de planter cette vigne dans des lieux où existent déjà des arbres autour desquels elle s'enroulerait, retombant comme en Italie, en longs et gracieux festons. La récolte, on le comprend, du reste, ne sera pas facile; il faudra secouer vigoureusement et à plusieurs reprises les ceps afin de faire tomber les grains arrivés à maturité dans une toile préalablement tendue. Arrivons à la production : si l'on croit les rapports officiels du département de l'agriculture de Washington, et il n'y a pas de raison pour rejeter cette estimation, puisque, d'après M. Lehardy de Beaulieu, la *vulpina rotundifolia* se plaît dans tous les terrains, « un hectare de scuppernong en plein rapport produit environ 250 hectolitres qui, à 118 francs l'hectolitre (prix du pays), représentent, tous frais déduits, environ 19,000 francs. Quant au vin que l'on obtient du scuppernong, il ressemble, dit-on, au madère, au xérès et au roussillon, c'est dire que ce ne sera jamais un vin de consommation française, mais bien plutôt d'exportation.

Les détails que nous venons de donner sur la *vulpina rotundifolia* en général et sur sa culture, peuvent également s'appliquer aux deux variétés que nous avons nommées avec le scuppernong : le flowers et le thomas. Le premier donne des grappes de 24 baies d'un rouge pourpre et un vin de couleur foncée possédant un arome moins développé que le scuppernong; le second, qui a été découvert dans la Caroline du Sud par un certain M. Thomas, produit des grappes moins fournies que le flowers, mais aux grains plus développés, et un vin rouge presque noir à bouquet relevé.

En résumé nous voyons de nombreux obstacles à l'adoption de ces variétés : leur mode de culture essentiellement différent de celui auquel nous sommes habitués, la dépense nécessitée par l'établissement de treilles qu'on est obligé de renouveler fréquemment, la qualité et le goût des vins qui nous semblent rappeler particulièrement celui des crus des environs de Montpellier, enfin la difficulté de se procurer un nombre de ceps suffisant pour remplacer nos vignes phylloxérées. Il ne faut pas d'ailleurs compter que le changement de sol et de climat pourrait avoir immédiatement des résultats appréciables sur la bonification des cépages américains, et nous ne voyons là qu'un essai, qu'une expérience

louable sans doute, mais qui ne peut être tentée que par les grands propriétaires de vignobles.

GABRIEL MARCEL.

LES GLACIERS DU GROENLAND[1]

Il n'y a pas longtemps que le mode réel de formation des glaciers, et que les véritables propriétés de ces masses d'eau solidifiée, sont connus des savants ; c'est une des gloires scientifiques du professeur Tyndall, d'avoir su déterminer le rôle merveilleux que ces réservoirs solides jouent dans le mécanisme superficiel de notre sphéroïde. Il en est des travaux de M. Tyndall comme de tous ceux qui sont marqués au coin du génie ; ils se confirment chaque jour par des observations nouvelles, qui leur donnent un imposant relief, et font mieux ressortir leur importance. Les belles études du savant anglais, exécutées en partie, comme celles du grand Agassiz, au milieu même des glaciers des Alpes, ont été récemment continuées, sur une scène bien plus grandiose, sur l'imposant théâtre des fiords glacés du Groënland. Ce sont les théories de M. Tyndall qui ont guidé l'intrépide Américain, M. le docteur I.-J. Hayes, déjà célèbre par une étonnante campagne dans les mers polaires, au milieu des glaciers majestueux du Groënland. Il a vérifié là des doctrines déjà professées aujourd'hui par les physiciens, mais les documents que le jeune et illustre marin nous rapporte de *son excursion d'été au Groënland*, offrent un intérêt inattendu, en nous révélant la puissance formidable qu'acquièrent les phénomènes glaciaires sur l'ancienne Terre Verte des vieux Normands.

Le Groënland jouissait jadis d'un climat doux et clément ; la *mer de glace* qui s'est peu à peu formée au sein du continent, et qui chaque jour a été grandissant sous l'action de la chute abondante d'une neige presque continuelle, a donné naissance à des glaciers, à des montagnes d'eau congelée, à des falaises géantes, dont la gravure ci-contre reproduit l'aspect majestueux. Ce glacier de Sermitsialik, que l'explorateur américain a particulièrement visité, n'est qu'un bras du grand amas d'eau solide qui constitue aujourd'hui une grande partie du Groënland. On voit quel contraste il présente avec les champs de glace que reproduit le second dessin, provenant comme le premier de l'œuvre du docteur Hayes. Au Groënland comme dans les Alpes, c'est bien la neige, tombée des nuages, vapeurs élevées des océans sous l'action des rayons solaires, et transportées vers les régions polaires par les mouvements de l'air, qui, sous le jeu de la regélation, se métamorphose en glace transparente. Mais les phénomènes se trouvent ici singulièrement multipliés. « Le continent Groënlandais a en moyenne 200 myriamètres de long sur 100 de large, c'est-à-dire 20,000 myriamètres carrés ; en évaluant d'une manière très-modérée à 165 mètres la profondeur de la glace qui le recouvre, nous avons pour le volume total de l'eau congelée un chiffre de 330 trillions de mètres cubes, résultat presque fabuleux au premier aspect. »

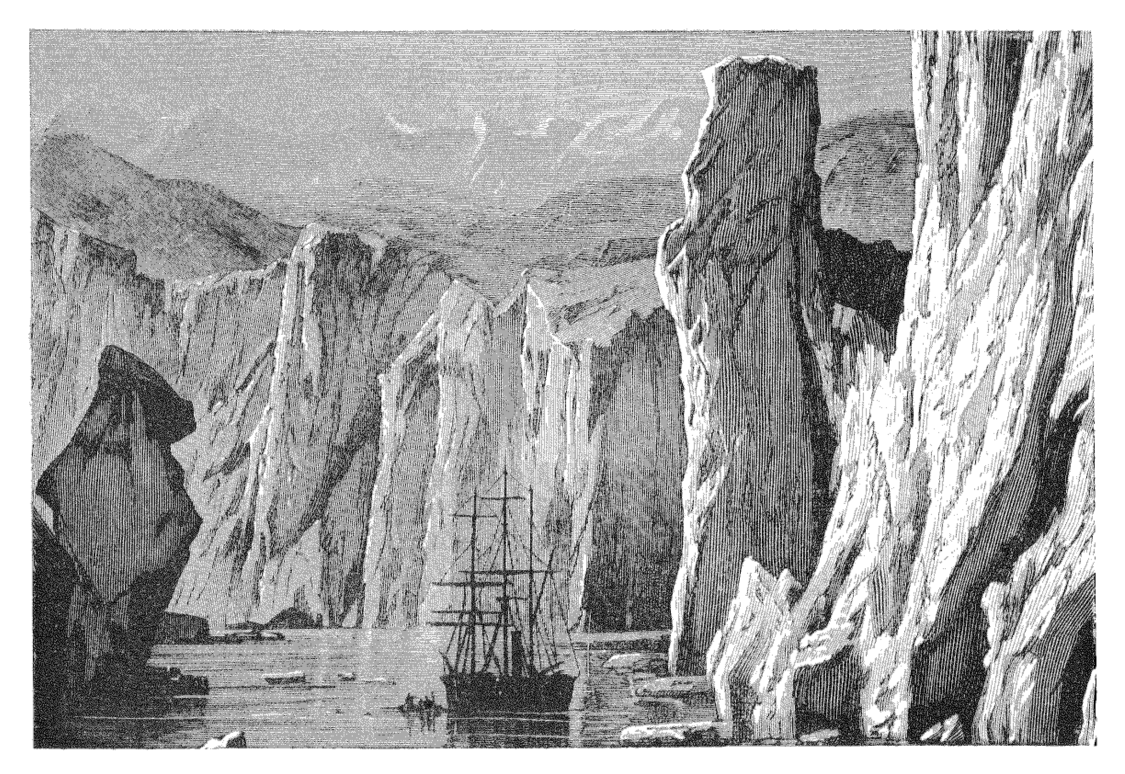
Au Groënland comme dans les Alpes, la neige superficielle, sur les hauteurs, est blanche, sèche et légère ; à un niveau inférieur, elle est un peu plus dure, moins floconneuse, légèrement agglomérée. Dans les régions sous-jacentes, c'est de la glace, tout à fait transparente et cristalline. A l'état solide et transparent, la glace au Groënland se présente sous des aspects vraiment magiques ; elle forme des constructions inimitables, bizarres, extravagantes même, comme la nature seule sait en faire : tantôt ce sont des ogives élégamment découpées, ou des grottes façonnées avec art ; tantôt, ce sont des amas massifs imitant les constructions égyptiennes. Quand le soleil éclaire de ses rayons ces *palais de la nature*, ils se parent subitement de nuances pures et fraîches, se revêtent d'irisations fantastiques et éclatantes, qui varient du vert d'émeraude au bleu saphir. Alors les colonnes brillent comme des pierres précieuses, au milieu des massifs dentelés, et l'observateur ébloui par ces richesses incomparables se croit transporté dans le monde des rêves !

Le docteur Hayes insiste sur ses observations personnelles, qui se trouvent complétement d'accord avec celles de M. Tyndall, sur le passage de la couleur blanche opaque du glacier à sa partie supérieure, à la couleur bleue transparente qu'il présente à sa partie inférieure. La neige en tombant dans les hautes régions, en s'entassant sur les épaules du géant de glace, est *sèche;* à cet état elle ne saurait se métamorphoser en glace. Mais quand arrive la saison d'été, les rayons solaires fondent en partie la couche superficielle ; l'eau ainsi produite s'écoule dans les interstices des masses plus froides des blocs inférieurs, et à la prochaine gelée elle formera en se solidifiant le ciment qui les unit. Quant à la couleur et à la transparence de la glace ainsi formée par la neige, elle est expliquée fort nettement par le professeur Tyndall. La transparence est due à l'absence d'air dans la glace homogène ; l'opacité d'un amas de neige, à l'interposition d'une infinité de bulles d'air. « La couleur blanche, dit le savant anglais, résulte toujours du mélange intime et irrégulier de l'air et d'un solide transparent. Réduisons en poudre fine le sel gemme le plus diaphane, nous aurons une substance identique au sel de cuisine le mieux épuré ; le verre incolore nous donnerait, pilé, une poussière non moins blanche ; un diamant pulvérisé ressemblerait à de la neige. En voici la cause : lorsque la lumière passe d'une substance à une autre qui possède un pouvoir différent de réfraction, une portion en est toujours réfléchie. En conséquence, quand la lumière tombe sur un solide transparent mêlé avec l'air, une partie en est réfléchie à chaque passage de l'air au solide, et du solide à l'air ; quand ce solide est un corps ré-

[1] *La Terre de désolation. — Excursion d'été au Groënland*, par le Dr I. J. Hayes. — 1 vol. in-8° illustré. Hachette et Cie, 1874.

duit en poudre fine, ce phénomène se reproduit tant de fois que le passage de la lumière en est virtuellement interrompu. Ainsi, le mélange de deux substances parfaitement diaphanes nous donne un composé opaque ; l'union intime de l'air et de l'eau produit l'écume. L'opacité des nuages est un effet de la même loi ; la vapeur condensée d'une locomotive jette son ombre sur les champs adjacents à la voie parce que la lumière du soleil est brisée, renvoyée « en échos » par des innombrables surfaces qu'offrent les molécules de l'eau et de l'air. »

C'est ainsi que la neige des montagnes, arrive sans fondre complétement, à former la glace diaphane, et à enfanter des glacières naturelles d'une dimension prodigieuse. Ces réservoirs d'eau solide sont échelonnés à toutes les latitudes, mais leur limite inférieure s'élève en quelque sorte régulièrement au-dessus du niveau de la mer, à mesure que, parti des régions polaires, on se rapproche de l'équateur. D'après le docteur Hayes, la ligne des neiges persistantes est située à 61° de latitude nord à 800 mètres au-dessus du niveau de la mer ; à 69° elle est de 550 mètres environ ; à 78°, de 160 mètres ; entre 80° et 82° elle touche la surface de la mer, et ne permet



Le glacier de Sermitsialik au Groënland.

plus à aucune trace de végétation de se manifester.

Dans le Groënland, mieux que sur le sommet des Alpes, on observe la véritable ductilité des glaciers, dont la substance, comparable à de la cire molle, coule peu à peu vers les régions inférieures, comme le ferait une mélasse épaisse. Le glacier apparaît, comme un véritable fleuve congelé, qui a son courant ; mais tandis que les glaciers des Alpes s'écoulent avec une vitesse de 0m,10 à 0m,33 par jour, ils marchent plus lentement dans le Groënland, où leur vitesse semble varier entre 0m,07 et 0m,20 dans le même espace de temps.

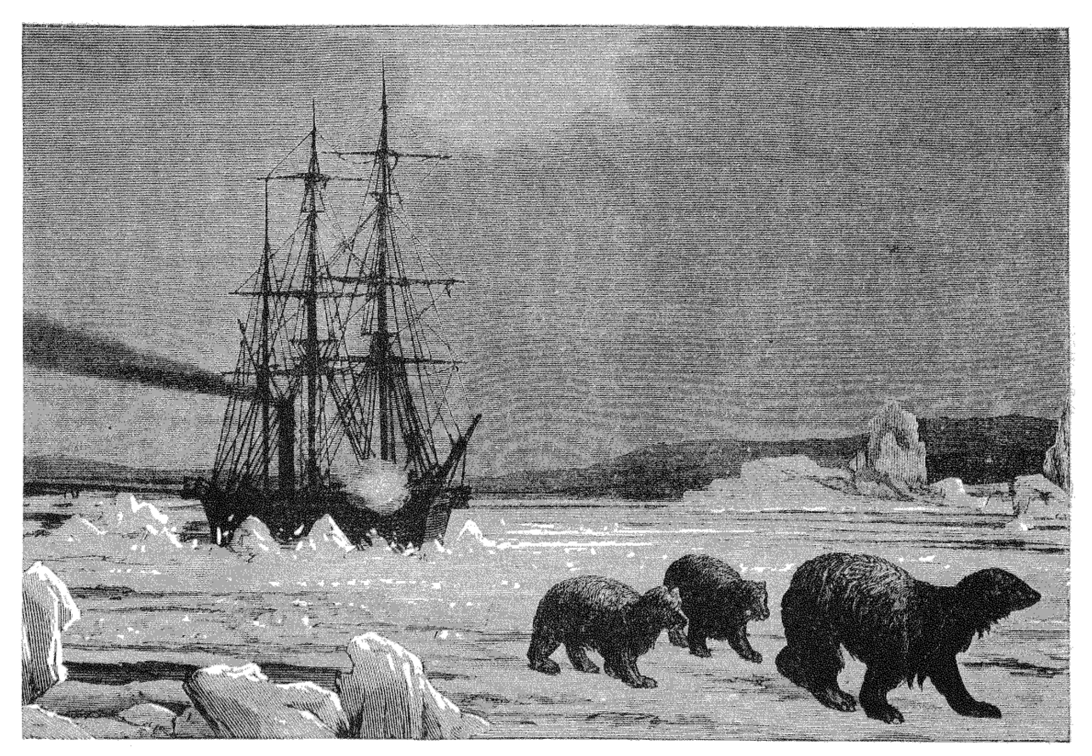
Les glaciers des Alpes, en glissant vers des régions plus chaudes, fondent et disparaissent « comme le ferait le bout d'une chandelle de suif ; » au Groënland au contraire, les amas d'eau solidifiée ne descendent jamais dans un milieu assez chaud pour qu'ils puissent fondre. On les voit glisser le long de la montagne et arriver majestueusement au sein des eaux de la mer ; là ils se divisent, et emportés par les courants ils constituent les *icebergs :* ces immenses radeaux de glace entraînent au loin la terre et les roches qu'ils ont emprisonnées dans leur substance. Les glaciers des Alpes, comme ceux du Groënland, arrivent ainsi au même but par des voies différentes. « Les neiges des montagnes retournent à l'Océan, leur patrie. »

Le volume des glaciers groënlandais est parfois énorme ; c'est une inépuisable *mine* d'icebergs. Le docteur Hayes en a mesuré qui avaient plus de 100 kilomètres de large, et qui formaient au bord de

la mer un rempart de falaises de 100 mètres de hauteur. Le mur de cristal descend parfois jusqu'au fond de l'Océan, c'est-à-dire jusqu'à 700 mètres au-dessous de la surface liquide. Quel bloc effroyable, quel entassement prodigieux de neige !

Sur certaines régions du Groënland, l'explorateur américain a observé des glaciers qui glissent véritablement dans un lit formé de rochers, et qui affectent complétement l'aspect d'un fleuve. Au lieu d'eau, qui coule avec rapidité, c'est de la glace, qui roule lentement son cristal. Au lieu de transporter des arbres et des débris de bois, le fleuve solide charrie des rochers. Mais comme le fleuve d'eau, le glacier du Groënland a ses rapides, ses chutes, ses cascades et ses cataractes. Près du fiord de Sermitsialik, le docteur Hayes a découvert une grande *chute* de glace qui ne le cède en rien, comme grandeur et comme beauté, à la célèbre cataracte du Niagara. L'eau est seulement remplacée par des stalactites de cristal !

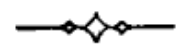
Malgré ces curiosités incomparables, on est étonné d'apprendre que l'aspect des régions glacées de l'ancienne Terre-Verte est généralement triste ; cette terre, paraît-il, mérite bien le nom de Terre de Désolation que lui ont donné les navigateurs. « Je n'ai jamais foulé ces déserts de frimas, dit le docteur Hayes, sans une émotion profonde et presque solennelle. On y voit à la fois tant et si peu de choses ! Rien ne vient détourner l'esprit de la contemplation d'une seule et même force. Dans la forêt, on rencontre la vie sous ses diverses manifestations ; au bord de la mer, on a devant les yeux le mouvement des vagues, on entend respirer l'Océan ; nulle part l'idée ne se concentre sur un agent isolé, solitaire, unique. Ici la désolation sans bornes de ce Sahara de neige prend un aspect presque terrible !... »



L'expédition du docteur Hayes, au milieu des champs de glace.

Nous n'insisterons pas sur le côté pittoresque de l'exploration groënlandaise ; ce n'est pas qu'il soit dépourvu d'intérêt, bien au contraire. L'histoire des anciens et terribles combats qui se sont livrés autrefois sur la vieille Terre-Verte, après la découverte d'une région si étrange, les mœurs douces des habitants actuels qui vivent dans des parages si peu connus du monde européen et qui offrent au voyageur une hospitalité si touchante, si affable, sont pour le docteur Hayes autant de sujets saisissants, qu'il sait exploiter en véritable écrivain. Nous ne suivrons pas cependant l'explorateur dans tous ses récits. Nous avons voulu seulement présenter son voyage sous une face spéciale, et montrer que la nouvelle expédition a fourni à la physique du globe un riche contingent d'observations précieuses, qui confirment pleinement les notions modernes sur le mécanisme des glaciers à la surface du globe terrestre.

Gaston Tissandier.



CONGRÈS D'ANTHROPOLOGIE

ET D'ARCHÉOLOGIE PRÉHISTORIQUES, A STOCKHOLM.

A la fin de la session de Bruxelles, le Congrès de 1873 a voté, contrairement à l'avis des Allemands, qui demandaient Berlin, que la septième session du Congrès international se tiendrait en 1874 à Stockholm.

Conformément à cette décision, qui fut prise grâce à l'unanimité des votes scandinaves et à la quasi-unanimité des Austro-Hongrois, le comité suédois vient de publier une circulaire, signée par M. Henning Hamilton, grand-chancelier des Universités suédoises, comme président, et par M. le docteur Hildebrand, premier conservateur du Musée royal d'archéologie, comme secrétaire.

Sa Majesté le roi de Suède et Norvége a accepté la présidence d'honneur du comité d'organisation. On espère que le ministère mettra à la disposition du Congrès un navire de guerre qui partira du Havre à la fin de juillet, et qui, faisant successivement escale à Douvres, à Ostende, à Rotterdam et à Copenhague, recueillera sur sa route les savants anglais, belges, hollandais, danois et suédois, qui voudront prendre part aux délibérations du Congrès.

Les questions dont le Congrès préhistorique aura à s'occuper ont été déterminées à l'avance par le comité suédois, en vertu de l'article 7 du règlement. Elles sont au nombre de six :

1° Quelles sont les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède?

2° Comment se caractérise en Suède l'âge de la pierre polie?

3° Mêmes questions par rapport à l'âge de bronze;

4° Mêmes questions par rapport à l'âge de fer;

5° Déterminer les routes que le commerce de l'ambre jaune a suivi dans l'antiquité;

6° Reconnaître les caractères anatomiques et ethniques de l'homme préhistorique en Suède.

Si le gouvernement suédois doit, comme il en a été question à Bruxelles, faire cette libéralité, nous nous empresserons d'en prévenir nos concitoyens. Mais nous ne saurions trop vivement engager les savants français à se préoccuper, quoi qu'il arrive, des moyens d'être largement représentés sur une terre amie, gouvernée par une dynastie française, et où les Français ont recueilli tant de sympathies pendant les douleurs de l'année terrible.

Les congrès préhistoriques sont une création française ainsi que la science préhistorique elle-même. L'honneur en revient à M. Gabriel de Mortillet, sous-directeur du musée archéologique de Saint-Germain[1].

[1] Les demandes d'inscription doivent être accompagnées d'un mandat de 12 fr., à l'adresse de M. Knut d'Olivera, membre du tribunal suprême et trésorier du Congrès. L'administration du journal *la Nature* fera parvenir directement les cotisations qui lui seront adressées.

LE PAYS DES BOËRS

ENTRE L'ORANGE ET LE LIMPOPO.

Les mines d'or et les gisements de diamants que l'on a récemment découverts dans les colonies anglaises de l'Afrique méridionale et dans les pays voisins, ont attiré particulièrement de ce côté l'attention des savants, des émigrants et des explorateurs. La question des *Gold-Fields*, ou territoires aurifères, a notamment été traitée dans un remarquable article du *Field* (6 déc. 1873) dont nous aurons peut-être à reparler. C'est à l'auteur de ce premier travail, M. Morton Green, que nous devons une très-curieuse étude sur la faune, les habitants et les ressources des républiques de Boërs dans l'Afrique Australe. Nous ne pouvons mieux faire que d'en traduire la plus grande partie. Mais auparavant, quelques mots sur cet intéressant territoire.

N'est-ce pas une chose curieuse que des États européens fondés à 2000 lieues de la métropole, non point sur le bord de la mer, mais au milieu des terres, sans communication d'aucune espèce avec l'Europe? N'est-il pas étrange de voir prospérer en pleine Cafrerie cette race néerlandaise que nous voyons en Europe vivre dans des conditions si totalement différentes de celles qu'elle peut rencontrer là-bas? D'ailleurs bien peu de Français se font, de ces États, une idée précise et exacte. Voici quelle est leur origine.

Cent soixante-quatre ans après la découverte du cap de Bonne-Espérance, en 1650, les Hollandais, alors au faîte de leur puissance, y conduisirent une colonie, qui ne tarda pas à prospérer. Dans l'espace d'un siècle et demi, elle s'étendit sur les deux côtes, de l'Atlantique et du Pacifique, à l'est et à l'ouest du cap; puis, s'avançant vers l'intérieur, franchit les montagnes et s'étendit jusqu'au fleuve Orange; en en même temps elle donnait naissance dans son voisinage aux établissements de Natal. Mais la Hollande ne jouit jamais d'un empire indiscuté sur les mers; et plusieurs fois les Anglais lui disputèrent la possession du cap de Bonne-Espérance : ils s'en emparèrent notamment à l'époque de la décadence la plus profonde de la Hollande, en 1795 et en 1806. Les traités de 1815 les en laissèrent maîtres. Mais la race hollandaise ne semble pas faite pour la servitude : elle l'a montré à Louis XIV! Quoique une grande partie des 120,000 habitants que compte la colonie anglaise, — surtout dans les plateaux de Zwellendam, de Graaf-Regnet et au nord des monts Roggeweld et Nieucoeweld, — lui appartienne encore, beaucoup de ses représentants émigrèrent vers le nord, et leurs descendants forment aujourd'hui les habitants des républiques du fleuve orange et transwaaltique.

Sur la côte orientale de l'Afrique, surtout au sud, les montagnes sont très-rapprochées de la mer, et vont en chaînes parallèles, formant autant de terrasses par lesquelles le continent s'élève rapidement : c'est ce qui se remarque surtout entre l'embouchure

du *Limpopo* ou rivière du Roi Georges et la source du *Gariep* ou fleuve Orange. La côte est occupée par les puissants peuples Zoulous, par la colonie anglaise de Natal, et par la Cafrerie indépendante. C'est donc à l'ouest des montagnes, et au nord de l'Orange, que se trouvent les hauts plateaux, les vallées immenses arrosées par le cours supérieur des deux fleuves, où les Boërs sont allés s'installer. Les deux républiques sont séparées par le cours du Waal ou Ky-Gariep, affluent de l'Orange. Cette rivière forme la limite entre la république de l'Orange et les Koronas ; le cours supérieur du Limpopo sépare la république Transwaaltique des Betchuanas, au delà desquels est le grand désert de Kalahari.

Les deux républiques, à elles seules, occupent donc un territoire grand comme la France et l'Espagne ; et cependant les Boërs, quoiqu'ils se soient sérieusement multipliés, n'y comptent pas encore soixante-dix mille âmes. Aussi ne faut-il pas s'imaginer que l'on va trouver là des puissances organisées comme les nations de l'Europe, bien que ce soit la prétention des Boërs : témoin ce Prœtorius qu'a connu Delegorgue, qui, commandant cinq cents paysans armés de mousquets à pierre, se comparait naïvement à Napoléon. Mais pourquoi rappeler Delegorgue, et les autres rares explorateurs de ce pays — parmi lesquels il faut compter Livingstone. — M. Morton Green va peindre bien mieux que nous ce qu'il a vu en colonisateur et en naturaliste.

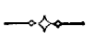
La république transwaaltique est divisée, dit-il, en districts, dont chacun a, pour ainsi dire, sa spécialité comme richesses minérales ou agricoles. Ce sont Utrecht, Wakerstroom, Heidelberg, Potchefstroom, Pretoria, Leydenburg, Rustemburg, Waterberg et Zout-Pansberg : ce dernier est le principal marché du commerce d'ivoire avec les pleupades de l'intérieur. Chacun de ces districts a une ville principale où siége ordinairement le *Landdrost*, qui est censé rendre la justice suivant le droit romain et les lois hollandaises. C'est encore lui qui perçoit l'impôt, lequel consiste en une taxe annuelle de quelques livres sterling sur toutes les fermes, les inoccupées étant le plus lourdement taxées, bien entendu !

Les Landdrosts sont assistés des *Veldt-cornets*, sortes de constables ou de sheriffs, qui, en temps de guerre, commandent généralement le contingent du district dans les prises d'armes qu'on nomme *commandos*. Comme il n'y a dans ces États aucune troupe régulière, quand un différend s'élève contre les naturels, chaque bourgeois prend part à son tour à la défense du pays, en personne ou par un remplaçant. Le gouvernement fournit la nourriture et les munitions *ad libitum*. Il apporte aussi le secours de quelques vieilles caronades qui ont figuré jadis dans les batteries des côtres et des goëlettes de Rotterdam.

Seulement je me suis laissé dire que, dans une campagne qui eut lieu il y a plusieurs années, on les chargeait d'une manière assez primitive, et à coup sûr économique. On choisissait de grosses pierres, et l'on coulait du plomb autour pour leur donner la forme et la grosseur de boulets convenables. Cela brisait bien quelquefois les retranchements de l'ennemi ; mais cela lui fournissait du plomb pour recharger ses carabines.

La capitale du Transwaal que les Anglais appellent souvent *the Sout-African republic*, est Pretoria, à peu près au centre du district de ce nom. C'est là que se réunit l'Assemblée, ou *Volksraad* (Chambre du peuple).

— La suite prochainement. —



LES

CRANES DES RACES HUMAINES FOSSILES

(Suite et fin. — Voy. p. 239.)

La plus ancienne, la plus vieille des races humaines connues, à juger de son âge relatif par les débris des êtres vivants en majorité disparus qui coexistaient avec elle, est aussi celle dont on a eu le plus anciennement connaissance : on en a généralement trouvé les restes dans des terrains contemporains de la première faune quaternaire, celle où règnent presque exclusivement les animaux éteints : le mammouth, les rhinocéros, etc. La première découverte en fut faite, il y a plus d'un siècle et demi, dans l'Allemagne du Sud. Par les ordres du duc Eberhard Ludwig de Würtemberg, des fouilles avaient été exécutées, en 1700, sur l'emplacement d'un *oppidum* romain, à Canstadt, près Stuttgard. Parmi les nombreux ossements d'animaux de toutes tailles qui furent extraits du limon sous-jacent (*lehm*), se trouvait une portion de crâne humain dont la véritable valeur et la signification furent alors méconnues : c'était pourtant le premier spécimen d'une importante série de documents paléontologiques, dont l'étude anatomique a permis depuis d'affirmer l'existence d'une race humaine fossile, désignée aujourd'hui sous le nom de *race de Canstadt*.

Pour donner une idée des faits intéressants révélés par ces découvertes, il suffit de jeter les yeux sur le célèbre crâne extrait de la caverne du Neanderthal, près Elberfeld, en 1856 ; bien qu'évidemment d'une très-haute antiquité, il a longtemps donné prise à des objections paléontologiques et géologiques dont nous n'avons pas à tenir compte ici, et qui n'ont été à peu près résolues que dans ces derniers temps.

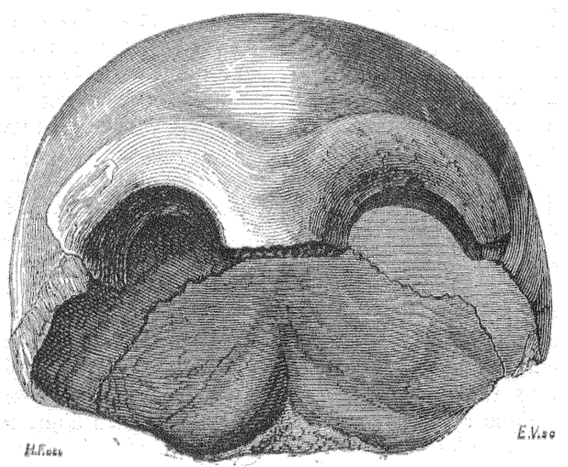
Cette pièce fameuse, décrite par MM. Schaaffhausen (de Bonn) et Fuhlrott (d'Elberfeld), fait partie du cabinet de ce dernier ; elle reproduit, en les exagérant notablement, les particularités anatomiques signalées sur les autres crânes de la même série et de la même race. Ainsi, le front, bas et fuyant, monte très-obliquement en arrière, moins obliquement toutefois que ne le feraient croire les vastes arcades sourcilières en arrière desquelles il se trouve et dont le sépare une dépression considérable. Ces arcs sourciliers véritablement énormes, et que l'inclinaison du frontal fait encore paraître plus saillants, couronnent deux orbites presque demi-circulaires, ouverts sous

un angle de 147° et limités en dehors par de fortes apophyses frontales inclinées en arrière et en bas.

Les sinus frontaux sont extrêmement développés; l'espace inter-orbitaire qui mesure leur largeur est de 0m,029 ou 0m,030, et l'écartement médian des deux tables de l'os atteint un maximum de 0m,025. Les contours du front tournent assez régulièrement jusqu'à un large aplatissement qui le termine en arrière et en haut. Les bosses frontales latérales sont à peine indiquées, et la bosse médiane manque tout à fait. Ce frontal si *plat* est en même temps fort *allongé;* il est intimement uni au pariétal ; la suture n'est même plus visible à l'extérieur que sur une longueur de 0m,075 à gauche, et de 0m,05 à droite; son ossification presque complète empêche de déterminer, même approximativement, l'angle coronal.

Laissant de côté un certain nombre de détails anatomiques encore importants, mais sur lesquels nous ne pouvons malheureusement nous étendre ici, nous signalerons quelques dimensions intéressantes.

L'allongement du front aussi bien que la projection en arrière de la région postérieure faisaient pressentir pour le crâne du Néanderthal un diamètre antéro-postérieur considérable. Cette dimension s'élève, en effet, au chiffre de 0m,20, rarement atteint par un crâne d'homme. Mais en même temps existe un grand développement en largeur des os pariétaux; le diamètre transverse maximum a 0m,144, et l'*indice céphalique*, c'est-à-dire le rapport de ce dernier diamètre au premier supposé égal à 100, est de 72. Le crâne est donc *dolichocéphale pur ;* mais comme la forme elliptique allongée qu'il représente, vue d'en haut suivant la méthode de Blumenbach, se combine avec un grand aplatissement (*platycéphalie* des auteurs anglais), il peut être classé, avec ses congénères, dans une catégorie à part, sous le nom de *dolichoplatycéphale.*



Crâne du Néanderthal. (Vu de face; demie-grandeur.)

L'aplatissement dont nous venons de parler est compensé en partie par l'étendue de la voûte crânienne en longueur et en largeur, de sorte que la capacité crânienne, qui paraît, au premier aspect, devoir être très-minime, peut encore avoir dépassé le chiffre de 1,200 c. cubes.

Les observateurs qui ont les premiers étudié ce type le plus accentué de la race dont les débris sont malheureusement clair-semés dans les diverses collections européennes, s'étaient évidemment exagéré la valeur des caractères qu'ils avaient signalés : tels que l'obliquité et l'aplatissement du front, la saillie énorme des arcs sourciliers, la configuration des os pariétaux ou des orbites, etc. On avait été jusqu'à créer l'espèce *homo Neanderthalensis.* Mais il résulte aujourd'hui d'une enquête soigneusement faite que ces formes ne sont pas *extraordinaires*, *uniques*, qu'elles sont communes à tout un groupe humain et que, si les individus se rattachant à cette race de Canstadt sont peu nombreux au milieu de nos populations actuelles, la loi de l'atavisme fait néanmoins réapparaître de temps à autre ce type si remarquable sur une vaste surface du monde habité, qui s'étend des îles Britanniques et de la péninsule Ibérique à l'Indoustan et jusqu'au continent australien. Les crânes plus ou moins analogues à ceux de la race de Canstadt, ou *Néanderthaloïdes*, comme on dit quelquefois pour résumer en un seul mot les caractères dont la pièce du Néander présente le plus frappant ensemble, ne sont pas également répartis sur les divers points de l'ère géographique qui les renferme. Certaines contrées n'en ont pas encore fourni d'exemple aux observateurs ; en d'autres pays, au contraire, ils se rencontrent relativement nombreux : à la tête de ces derniers figurent les îles Britanniques, puis viennent la Belgique, l'Allemagne, l'Italie, l'Espagne, la Scandinavie, etc. En France, ces spécimens paraissent se trouver moins fréquemment. Cependant l'on cite un crâne tiré d'un ancien tumulus du Poitou, à l'aide duquel M. Prüner-Bey réfutait, en 1864, la théorie de M. B. Davis sur les *synostoses*, et qui, appartenant à un sujet encore jeune, présentait les contours du Néanderthal, moins arrêtés toutefois, quoiqu'il eût ses sutures ouvertes et un os wormien dans la fontanelle antérieure.

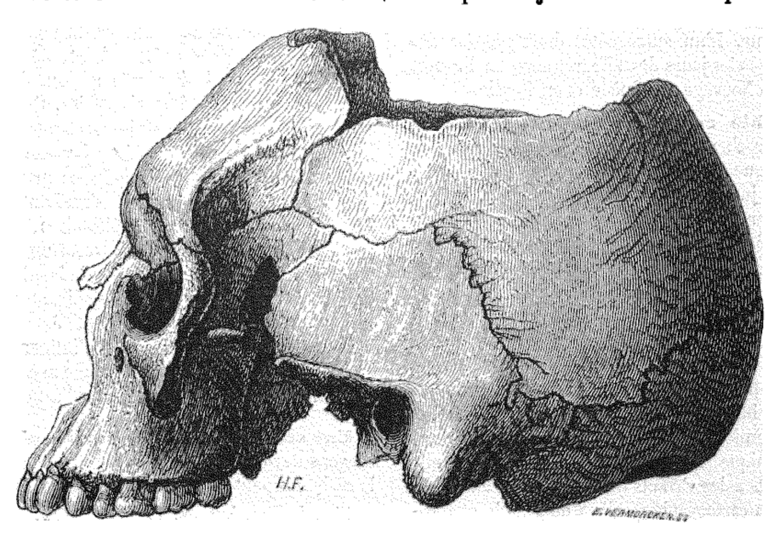
Nous signalerons encore particulièrement le crâne si remarquable, extrait en compagnie de beaucoup d'autres du dolmen de Bougon (Deux-Sèvres), par M. le docteur Teilleux (1843), et qui différait très-profondément de tous ses voisins de sépulture. La figure ci-jointe, qui montre cette tête de profil, nous dispensera d'une longue description. On remarquera, toutefois, parmi les caractères crâniens, la fuite d'un front bas et relativement étroit, la saillie des sourcils et de la glabelle ou espace qui les sépare, le peu de relief des bosses pariétales placées à la fois très-loin et très-bas, un léger aplatissement pariétal postérieur, le peu d'impression des lignes temporales, la grosseur du mastos. Ces caractères

coïncident avec l'ouverture de toutes les sutures épargnées par la destruction. Parmi les particularités propres à la face, on notera la forme des orbites extrêmement haute pour la longueur, et, celle de gauche surtout, tendant à s'arrondir. Signalons encore la chute verticale du malaire, la convexité de la branche montante du maxillaire supérieur, le peu de profondeur de la fosse canine, l'absence d'un bord tranchant limitant en avant le plancher des fosses nasales. Enfin, nous appelons surtout l'attention sur le prognathisme exagéré de toute la face, qui, vue d'en haut, fait très-sensiblement dépasser le bord inférieur de l'orbite en avant du supérieur et projette fort loin un arc dentaire énorme armé de dents très-fortes, dessinant en avant, sous les parois alvéolaires, leurs racines en bourrelets parallèles.

L'angle facial de ce crâne bestial est seulement de 72°, son angle mandibulaire s'abaisse à 61°, son angle dentaire enfin en mesure moins de 57. Cette tête, d'un volume médiocre, a sa capacité diminuée encore par l'épaisseur considérable de ses os, épaisseur qui dépasse en un point 0m,010 et qui coexiste avec une notable densité et une texture particulièrement grossière.

Les quelques emprunts que nous venons de faire au bel ouvrage de MM. de Quatrefages et Ernest Hamy suffisent pour montrer l'intérêt de ces études attrayantes et les progrès faits aujourd'hui dans la reconstitution de ces races primitives de l'humanité. Il nous reste encore à indiquer en quelques mots les résultats des comparaisons anatomiques suggérées par l'examen approfondi des débris de la race de Canstadt.

On peut aujourd'hui affirmer que le type de ces premiers habitants de l'Europe occidentale et centrale n'est pas entièrement éteint, mais que par voie d'atavisme il réapparaît çà et là dans une vaste étendue de l'ancien monde, sur laquelle les hommes primitifs ont d'ailleurs dispersé à une époque fort reculée les produits d'une industrie rudimentaire.



Crâne du dolmen de Bougon (Deux-Sèvres). (Vue de profil; demi-grandeur.)

On admet donc l'existence d'une race paléontologique dont le crâne du Néanderthal exagère les caractères et qui, fondue avec les races postérieures, accuse son existence passée par l'empreinte qu'elle impose encore actuellement à quelques rares individus.

Il paraît établi, en outre, que l'une des races qui ont contribué à former la population indigène du continent australien, est anatomiquement très-voisine de celle que nous avons décrite sous le nom de race de Canstadt. Aussi MM. de Quatrefages et Hamy seraient-ils disposés à classer les premiers hommes fossiles dont ils ont tenté de reconstituer le type, dans un groupe ethnique voisin de celui où figurent, à côté des Australiens du sud et de l'ouest, certains peuples noirs de l'Inde centrale. Toutefois, les auteurs des *Crania ethnica* ne se dissimulent pas ce que cette conclusion aurait encore de prématuré, et ils en appellent à des études nouvelles pour confirmer cette manière de voir, qui conduira peut-être à trouver, dans une des races actuelles les plus inférieures, la descendance plus ou moins éloignée de la plus ancienne race humaine aujourd'hui connue.

Remarquons enfin que les considérations empruntées à l'archéologie et à l'ethnographie peuvent conduire à des résultats très-semblables à ceux qui reposent sur une analyse attentive des caractères ostéologiques. C'est ainsi que la question des origines positives de l'homme, éclairée peu à peu grâce au concours des sciences les plus variées, s'avance à pas lents vers la solution la plus conforme aux faits et aux démonstrations expérimentales.

Charles Letort.

CHRONIQUE

La météorologie danoise. — L'institut météorologique établi à Copenhague en 1872 vient de publier son rapport de l'année écoulée, nous apprenant que dans le Danemark proprement dit il existe six stations principales, une aux îles Feroë, trois en Islande, deux en Groënland ; en tout douze stations, pourvues de tous les appareils nécessaires. On y observe trois fois par jour la pression de l'atmosphère, les diverses phases de la température, la direction et la force des vents ; ensuite on mesure une fois par jour la quantité de pluie tombée et les degrés de chaleur de la mer. Pour suivre les variations du climat, l'institut a installé dix-huit bureaux secondaires dans le Danemark proprement dit : deux aux îles Feroë, un en Islande trois en Groënland, parmi lesquels se trouve Ypernavik, la station la plus septentrionale de l'univers. D'autres stations secondaires observent la pluie et le vent. L'institut reçoit chaque jour sept communications de l'intérieur, onze de l'extérieur. D'un autre côté, deux stations danoises envoient tous les jours des télégrammes en France, en Angleterre, en Norvége, en Suède et en Russie.

La géographie en Allemagne. — Les nations voisines nous reprochent constamment notre ignorance en géographie. Quoique ce reproche soit justifié, nous ferons remarquer que le jury de l'exposition de Vienne a décerné une médaille de progrès à notre dépôt de la guerre, et que la grande carte géologique de France, dressée au 80,000e sous la direction de MM. Élie de Beaumont et de Chancourtois, a obtenu une médaille de mérite. Le *Bulletin de la Société de géographie* qui vient de consacrer de longues et intéressantes pages à ce sujet, reconnaît cependant que notre pays laisse encore beaucoup à désirer sous ce rapport. « C'est l'Allemagne, lisons-nous dans cette estimable et intéressante publication, qui occupe incontestablement aujourd'hui le premier rang pour le matériel de l'enseignement géographique. Atlas, cartes murales, globes, elle fabrique tout ; elle a des savants distingués qui s'adonnent exclusivement à la cartographie ; elle a de grands établissements qui en font leur principale et même leur unique occupation, et qui, dans une petite ville comme Gotha ou Weimar, aussi bien que dans une grande ville comme Berlin, réunissent par une commune entente la variété des talents si divers et si nombreux qui sont nécessaires pour conduire à bonne fin une œuvre de ce genre, depuis l'érudit jusqu'au coloriste. Elle connaît sa supériorté et elle en est fière. » Que de fois, depuis le terrible enseignement dû à nos désastres récents, n'a-t-on pas entendu dire que la France, auparavant trop confiante en elle-même, allait enfin sortir de sa torpeur, se régénérer par le travail, par la culture scientifique ! Quand donc viendront les actes après les résolutions ?

Rapidité d'exécution des travaux de chemins de fer aux États-Unis. — Un journal scientifique américain donne dans l'un de ses derniers numéros les renseignements suivants sur un travail important exécuté avec une rapidité extraordinaire, sur un chemin de fer du Canada (Grand Trunk Railway Company), sous la direction de l'ingénieur, M. Hannaford ; il s'agissait de changer, entre Stratford (Ontario) et Montréal, la largeur de la voie qui de 5 pieds 6 pouces devait être ramenée à 4 pieds 8 pouces 1/2 (de 1m,676 à 1m,435). La distance de ces deux villes est de 421 milles (677 kilom.), mais en comptant les voies de garage, la longueur totale atteignait 500 milles (805 kilom.). 1,510 hommes furent employés à ce travail, soit environ 3 hommes 1/2 par mille ; ils étaient divisés en équipes chargées chacune d'une longueur de 15 milles (24 kil.). Toutes les dispositions ayant été prises à l'avance avec le plus grand soin, chaque équipe termina le changement dont elle était chargée dans un temps variant entre 3 1/2 et 5 h. Le travail ne put commencer partout à la fois, pour ne pas interrompre la circulation des trains ; mais tout compris, entre le moment où l'on commença à effectuer la modification de largeur et le moment où la nouvelle voie fut entièrement terminée, il ne s'écoula pas *deux jours* pour que les trains pussent circuler sur toute l'étendue des 421 milles.

Le bambou, poison dangereux. — Le *Moniteur scientifique* nous donne, d'après le *Strait-Times*, journal de Java, de très-curieux renseignements sur les propriétés vénéneuses du bambou, qui jusqu'ici avait la réputation d'un végétal bien inoffensif. Les Javanais, paraît-il, emploient pour se venger de leurs ennemis une matière vénéneuse contenue dans le bambou. Les naturels de l'île coupent le bambou à la hauteur du nœud et détachent, au moyen d'un instrument tranchant, de l'espèce d'écuelle formée en cet endroit par le roseau, de petits filaments noirs armés d'arêtes imperceptibles. Ces filaments constituent un poison des plus violents, et contre lequel on n'a pas encore trouvé de remèdes. Les Javanais mêlent ces filaments à la boisson et aux aliments ; mais ceux-ci, au lieu de descendre dans l'estomac, s'arrêtent à la gorge et se glissent dans les organes respiratoires, où ils ne tardent pas à produire une toux opiniâtre et une inflammation des poumons. L'empoisonnement par le bambou, essayé sur des chiens, a produit les symptômes suivants : perte de l'appétit, soif ardente, toux opiniâtre, émaciation graduelle, gonflement des paupières. Sous l'influence de ce toxique, l'animal écume, son regard exprime une anxiété constante ; bref, il meurt étouffé comme sous l'action d'un gaz mortel.

Une statistique des nouvelles planètes. — Nous croyons devoir reproduire, d'après l'*Atheneum* de Londres la série des petites planètes découvertes en 1872 et 1873 :

118. Peitho, Luther, 12 mars 1872.
119. Althea, Watson, 2 avril 1872.
120. Lachésis, Borelly, 10 avril 1872.
121. Hermione, Watson, 12 mai 1872.
122. Gerda, Peters, 31 juillet 1872.
123. Brunhilda, Peters, 31 juillet 1872.
124. Alcestis, Peters, 23 août 1872.
125. Liberatrix, Prosper Henry, 11 septembre 1872.
126. Velleda, Paul Henry, 5 novembre 1872.
127. Johanna, Prosper Henry, 5 novembre 1872.
128. Némésis, Watson, 25 novembre 1872.
129. Antigone, Peters, 5 février 1873.
130. Electra, Peters, 11 février 1873.
131. Vala, Peters, 24 mai 1873.
132. Œthra, Watson, 13 juin 1873.
133. Cyrène, Watson, 16 août 1873.
134. Sophrosine, Luther, 27 septembre 1873.

17 planètes en deux ans, ou en nombre rond 8 planètes nouvelles en une année. En admettant que les découvertes astronomiques se continuent ainsi, nos petits-fils auront dans un siècle 800 planètes à enregistrer ! Nous compléterons ces documents en ajoutant qu'une nouvelle planète a été découverte le 19 février dernier, par le docteur Peters, professeur à Hamilton College (New-York). L'astronome l'a découverte à 11 h. 17 m. d'ascension droite et 4° 25′ de déclinaison.

NOUVELLES

— **La réunion des Sociétés savantes** aura lieu comme d'ordinaire à la Sorbonne du 8 au 11 avril prochain. Nous en rendrons compte à nos lecteurs.

— **La mort de M. Huxley**, qui a été annoncée en France par plusieurs de nos confrères, doit être démentie. Le célèbre naturaliste vient d'être nommé au rectorat d'une grande Académie anglaise; il ne faut pas confondre les articles biographiques, qui ont été publiés à ce sujet de l'autre côté du détroit, avec des notices nécrologiques.

— **Le Vésuve** vient d'entrer en éruption. D'après le *Times*, le cratère de 1812 aurait été bouleversé, et l'observatoire de M. Palmieri fortement endommagé.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 mars 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Hydrure de potassium et hydrure de sodium. — A l'époque de leurs célèbres *Recherches physico-chimiques*, Gay-Lussac et Thenard constatèrent la formation des hydrures de potassium et de sodium, mais n'accordèrent pas à ces composés toute l'attention que les découvertes plus récentes ont conduit à leur attribuer. MM. Troost et Hautefeuille montrent que ces hydrures représentent des combinaisons parfaitement définies répondant aux formules K^2H et Na^2H. Le premier, hydrure de potassium, se produit à 200°, mais il se défait à 400°. L'hydrure de sodium prend naissance aussi à 200°, mais il suffit de le chauffer à 300 pour le résoudre en ses composants.

Au point de vue physique, ces hydrures sont extrêmement remarquables. Blancs et cristallins, ils ressemblent tellement à l'amalgame d'argent, que des chimistes exercés pourraient eux-mêmes s'y laisser tromper. Aucun résultat ne peut confirmer davantage l'opinion d'après laquelle l'hydrogène est, malgré son état gazeux, un véritable métal.

Bronze japonais. — On pouvait voir récemment à l'Exposition des Champs-Élysées, des objets japonais en bronze, offrant des caractères que nos procédés de fabrication ne sauraient leur imprimer. C'étaient spécialement des plaques minces, ayant le ton de l'ardoise et portant des dessins en argent fin. M. Henri Morin a fait l'analyse de ce bronze et s'est rendu compte de ses propriétés. C'est un alliage complétement différent de ceux que nous utilisons puisqu'il contient, en combinaison avec le cuivre, seulement 4 à 5 p. 100 d'étain et, en moyenne, 10 p. 100 de plomb. Il résulte de cette association un métal qui, contrairement à nos bronzes, peut très-aisément se mouler en plaques minces. Si on abandonne ensuite ces plaques dans une moufle, elles prennent rapidement la couleur de l'ardoise, que nous citions tout à l'heure, avec un éclat très-beau et très-durable. M. Morin a même reproduit les dessins d'argent. Pour cela la plaque, non recuite, est vernie, puis avec un burin on y trace la figure que l'on veut reproduire et on plonge dans un bain d'argent. Le métal précieux se précipite sur les traits. On met alors l'objet dans la moufle; le cuivre noircit, comme on vient de le voir, et l'argent reste blanc.

Endosmose. — Prenez la membrane qui double la coque d'un œuf de poule et fermez-en le tube d'un endosmomètre. Dans le tube mettez de l'eau sucrée et dans le vase extérieur de l'eau pure; vous ne tarderez pas à observer les faits inattendus que M. Gaillon signale par l'intermédiaire de M. Pasteur. Si la surface externe de la membrane regarde l'eau pure, l'endosmose est très-rapide : l'ascension est de plus de 10 centimètres en une demi-heure. Mais si, au contraire, c'est la surface interne qui est en contact avec l'eau pure, le phénomène est presque annihilé. D'après M. Claude Bernard, Matteucci aurait déjà constaté quelque chose d'analogue relativement à la peau des grenouilles. Mais, dans tous les cas, il y a là des phénomènes dont l'étude sera certainement très-fructueuse pour la physiologie, puisqu'ils montrent qu'un même liquide ne peut traverser la paroi d'une même cellule avec une égale facilité, suivant qu'il tend à pénétrer de dehors en dedans ou, au contraire, à filtrer de dedans en dehors.

Phylloxéra. — Parmi de très-nombreuses communications relatives au phylloxéra, nous remarquons l'offre que fait notre savant collaborateur, M. Maurice Girard, de mettre au service de l'Académie ses connaissances spéciales en entomologie.

Un M. Masson dénonce le guano comme l'importateur du parasite; et M. Léon Lille annonce qu'il a enfin trouvé le remède cherché, mais qu'il ne le divulgue pas.... DE PEUR QU'ON EN ABUSE ?

Les germes atmosphériques et la pourriture d'hôpital. — Si M. Pasteur a dû être content, je vous le laisse à juger : M. Alphonse Guérin cherche à établir dans un très-long mémoire que la cause de tous les accidents, si redoutables, qui succèdent aux opérations chirurgicales, n'est autre que l'existence dans l'air de germes particuliers. Aussi, après avoir rappelé que pendant le siége les amputés mouraient dans les ambulances à raison de 29 sur 30 à peu près, l'auteur annonce-t-il qu'il a adopté comme bandage une simple modification des appareils avec lesquels M. Pasteur arrête les germes atmosphériques. Le moignon est enveloppé d'ouate et le bandage est laissé en place pendant 25 ou 30 jours. Suivant M. Guérin, les opérés ainsi traités mangent et dorment comme des gens en bonne santé, les secousses de la route la plus raboteuse ne leur procurent aucun malaise, et ils sont portés à se croire guéris quelquefois avant que la cicatrisation ne soit complète. L'auteur a donné un exemple dramatique de deux soldats qui, demandant à rentrer dans leurs foyers, furent soumis, avant leur départ, à une visite qui nécessita l'enlèvement du bandage. Les diables de germes n'eurent rien de plus chaud que de se précipiter par la porte qu'on leur ouvrait. Le lendemain matin, l'un des amputés était pris de frissons avec claquement des dents; les mêmes accidents assaillaient bientôt le second et tous les deux ne tardaient pas à succomber.

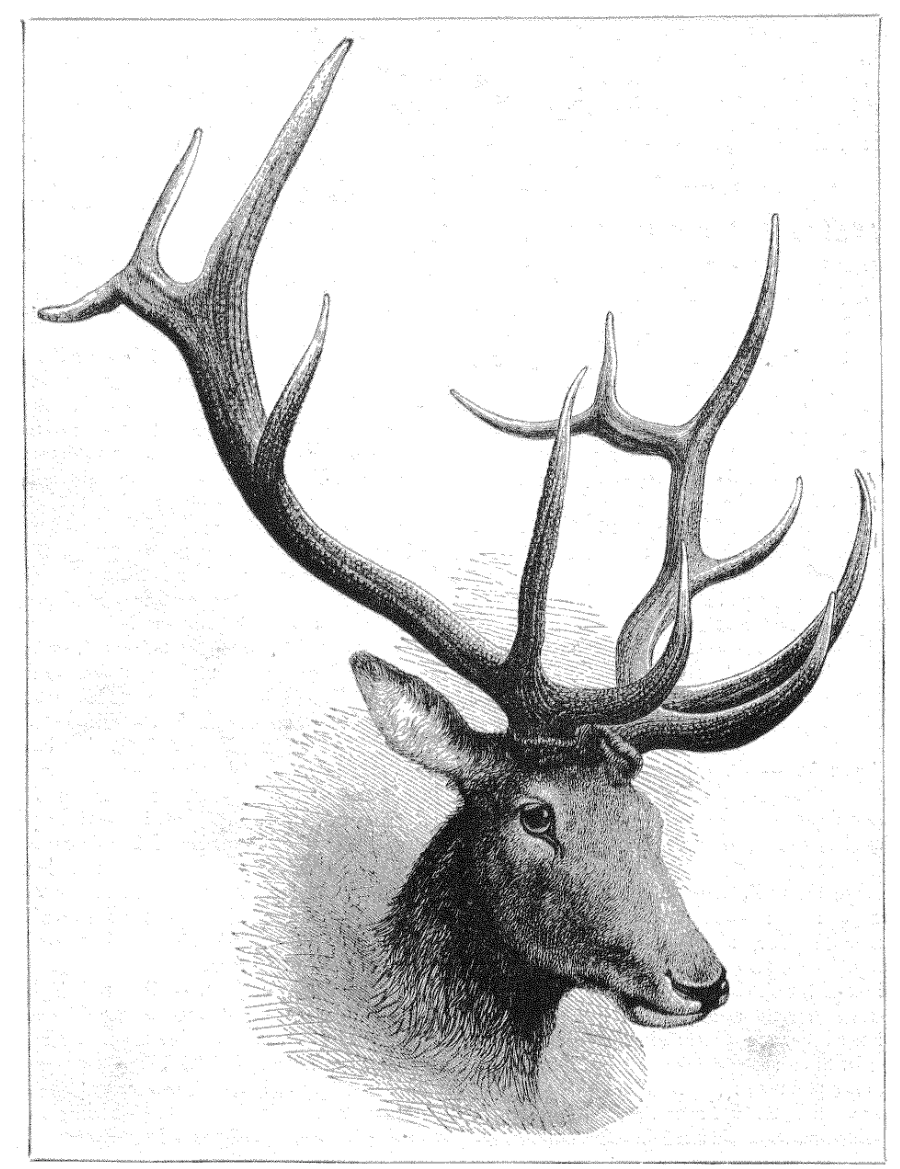
Cadran solaire antique. — Il y a déjà plusieurs années que M. le colonel Laussedat a publié un important travail sur la restauration d'un cadran solaire découvert en Phénicie. Aujourd'hui M. Le Verrier présente, de la part de M. Rayer, la description d'un appareil analogue, découvert à Héraclée dans un état parfait de conservation. Son étude révèle plusieurs faits intéressants quant aux connaissances astronomiques des anciens, et une inscription qu'on y lit montre qu'il remonte à l'époque de Ptolémée Philadelphe, c'est-à-dire à 285-245 avant l'ère chrétienne.

STANISLAS MEUNIER.

LE CERF WAPITI

Dans certaines régions de l'Amérique du Nord, sur les bords de la rivière Assiniboine, qui, prenant sa source par 105° de long. O. et 52° 15′ lat. N., roule

ses eaux sur un parcours de 700 kilomètres, il existait jadis une prodigieuse quantité de cerfs magnifiques, d'une taille considérable, qui disparaissent de jour en jour devant l'envahissement de l'homme civilisé. Ces cerfs, que les Américains désignent sous le nom de Wapiti, s'éteignent peu à peu, et deviennent de plus en plus rares, au milieu des grandes prairies ; ils abandonnent la scène du monde, avec le buffalo, avec l'Indien sauvage, succombant dans cette grande lutte que Darwin a appelée le *combat pour la vie*. La tête que nous reproduisons est un des plus beaux spécimens de cette espèce déjà rare;



Tête de cerf Wapiti. (D'après la pièce montée du capitaine Butler.)

elle appartient au capitaine américain Butler, qui a récemment visité toutes les contrées situées entre les montagnes Rocheuses et le lac Supérieur, toutes les plaines du *Great Lone Land* (la grande terre solitaire). Les cornes du cerf Wapiti, que l'on ne trouve plus actuellement que dans les régions lointaines du Saskatchewan, ont environ $1^{m},50$ de longueur; elles ne mesurent pas moins de $0^{m},33$ de circonférence à leur base. Bientôt cette espèce digne des anciens représentants d'âge disparus, comptera parmi les fossiles : nous avons cru devoir fixer le souvenir de son existence. Que d'êtres passent ainsi sur le théâtre de notre monde, pour s'anéantir peu à peu, ne laissant ici-bas comme traces de leur passage, que quelques ossements conservés dans les gisements terrestres !

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Corbeil. — Typ. et stér. de Crété

DES MONSTRUOSITÉS

(Suite. — Voy. p. 209 et 243.)

III. — SIRÈNES, CYCLOPES, EMPÊTRÉS, ETC.

Après les simples anomalies dont nous avons parlé se présentent les monstruosités graves; Isidore Geoffroy Saint-Hilaire les divise en deux grands ordres. Le premier comprend les monstres ayant à peu près tous les organes indispensables à la vie. Dans le second, qui nous occupera peu et dont il nous suffira de dessiner un exemple (fig. 1), sont ces êtres qui naissent sans tête, ou même sans corps, et qui ne consistent par exemple qu'en une paire de jambes.

Revenons au premier ordre. Il se divise en quatre tribus : La première, très-intéressante, comprend ces malheureux qui, bien constitués d'ailleurs, ont deux ou plusieurs membres conformés comme ceux des phoques et des taupes, et les individus dont les deux jambes se confondent en une seule.

Dans la seconde tribu, c'est le tronc, et dans la troisième, c'est le crâne et le cerveau qui présentent la monstruosité, les membres étant bien conformés d'ailleurs.

Enfin, la quatrième tribu, qui offre un intérêt plus vif que les deux précédentes, comprend les cyclopes



Fig. 1. — *Omphalosite.* — Monstre acéphale.

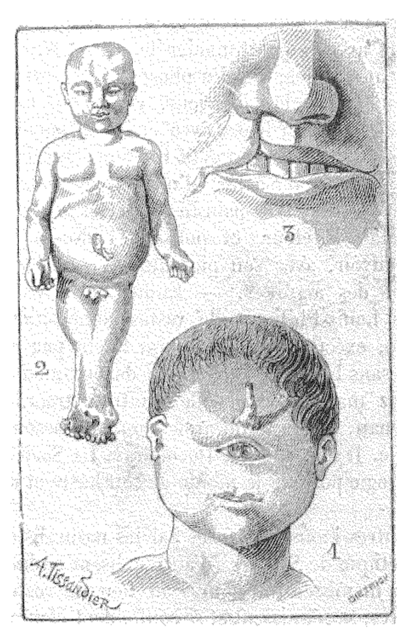


Fig. 2. — 1. Cyclope. — 2. Sirène. — 3. Bec-de-lièvre simple.

et les otocéphaliens (les deux yeux ou les deux oreilles sont réunis en un seul organe).

On sait que Daubenton appelait *empêtrés* ces mammifères nageurs ou fouisseurs tels que les baleines, les phoques et les taupes, chez lesquels les mains et les pieds s'insèrent immédiatement au tronc, au lieu d'en être séparés, comme chez nous, par deux longs et volumineux segments.

Ce nom d'*empêtrés* définit parfaitement ces individus monstrueux, dont les mains s'insèrent immédiatement à l'omoplate, et les pieds au bassin. Ce qui complète encore la ressemblance de ces mains avec leurs homologues chez les amphibies, c'est qu'elles sont tournées en arrière, et ressemblent absolument à des nageoires. De là le nom de *phocomèles* (φώκη, phoque, et μέλος, membre), qu'on a donné à ces malheureux.

Chez un enfant que j'ai observé moi-même, et dont les deux membres supérieurs et l'un des inférieurs étaient frappés de phocomélie, j'ai senti, à travers la peau, des rudiments de bras et d'avant-bras; mais ces vestiges même peuvent manquer, et alors le carpe s'attache immédiatement à l'omoplate.

On n'a jamais vu d'homme qui n'eût qu'un membre phocomèle. Mais l'arrêt de développement les a souvent frappés tous les quatre. Duméril a étudié et disséqué un Vénitien ainsi conformé, qui mourut à Paris en l'an IX, à l'âge de soixante-deux ans, après s'être montré par toute l'Europe. La conformation de ses mains ne l'empêchait pas d'écrire, et comme il était intelligent et instruit, il écrivait en quatre langues. Pour suppléer à la brièveté de ses bras, il avait imaginé lui-même un appareil fort ingénieux. Quoiqu'il n'eût pas plus de jambes que de bras, cet homme pouvait faire jusqu'à un kilomètre à pied.

Bien plus surprenant encore, un autre individu, à

peu près semblable à celui-ci, exerçait avec succès la profession de sauteur.

Mais où l'on voit bien que l'habitude, cette seconde nature, fait souvent beaucoup mieux que la première, c'est quand on étudie les individus dont les bras seuls sont frappés de phocomélie. Non-seulement le pied prend chez eux l'adresse et la mobilité de la main, mais encore il contracte avec elle une certaine analogie de forme. Tel était le cas de Thomas Schweiker, dont les poëtes latins et allemands du dix-septième siècle ont souvent chanté l'adresse et les talents. Non-seulement cet homme, né sans membres supérieurs, écrivait parfaitement avec les pieds en caractères latins et gothiques, mais il taillait ses plumes, il coupait son pain et sa viande, et portait ses aliments à sa bouche. D'autres phocoméliens ont su, toujours avec le pied, manier le sabre, bander l'arc, jouer aux cartes, etc. Un phocomélien, qui ne possédait qu'un membre inférieur, vint même consulter M. le professeur Broca avec anxiété, pour savoir si les enfants qui pouvaient lui venir auraient la bonne fortune d'hériter d'une monstruosité dont il avait fait un gagne-pain lucratif; cet homme, en effet, était bateleur, et poussait l'adresse au point de pouvoir, avec son pied unique et sa bouche, enfiler des aiguilles. — Enfin, on a vu à Paris, sous Louis-Philippe, de vastes compositions de peinture, exécutées avec un vrai talent par un homme né sans bras, et dont les pieds eux-mêmes étaient assez mal conformés. Ce peintre extraordinaire subvenait, par sa seule profession, aux besoins de sa famille. Il se nommait Ducoudray. La Société d'Anthropologie possède le moule de son buste et de son pied.

Chez d'autres monstres, ornés par les naturalistes du nom poétique de *Sirènes* (d'autres disent sirénomèles), les membres inférieurs, au lieu de rester rudimentaires, se réunissent et se confondent comme on le voit sur notre gravure, de façon que ces monstres rentrent assez dans la définition qu'Horace donnait des sirènes :

Turpiter atrum
Desinit in piscem mulier formosa superne,

Le buste d'une femme en beauté éclatante
Se termine en poisson à croupe dégoûtante.

Il est remarquable que chez ces monstres, les pieds, lorsqu'ils existent, ont subi une conversion complète, grâce à laquelle leur plante est tournée en avant; ils se réunissent donc par les bords qui, normalement, eussent été externes, de façon que leurs gros orteils sont ici en dehors. Les organes contenus dans le bassin sont plus ou moins complétement atrophiés; aussi ces monstres ne vivent-ils jamais plus de quelques heures.

Il est même probable que c'est cette atrophie du bassin et des organes qu'il contient, qui est la cause initiale de la difformité. C'est ce qu'il nous reste à expliquer.

La loi de l'*attraction de soi pour soi* à laquelle j'ai déjà fait allusion, nous enseigne en effet que, pendant la vie intra-utérine, les organes semblables par leur nature et par leur disposition semblent attirés constamment l'un vers l'autre ; qu'ils se réunissent ou même se confondent toutes les fois qu'un organe interposé n'empêche pas leur réunion. Aussi observe-t-on que deux organes semblables, les deux bras, par exemple, sont toujours séparés par des organes destinés à empêcher leur fusion ; ces organes séparateurs sont, dans l'exemple choisi, le thorax et ce qu'il contient. De même, les deux hémisphères du cerveau sont séparés par la faux du cerveau; les deux yeux, par le nez, etc., les deux membres inférieurs, par le bassin. Mais que cet organe intermédiaire vienne à manquer, que le bassin vienne à s'atrophier, les organes similaires qu'il séparait, ne trouvant plus d'obstacle à leur réunion, subissent fatalement la loi de l'attraction de soi pour soi.

C'est ce que les monstres appelés *cyclopes* ou *cyclocéphales* nous montreront plus clairement encore. Notre figure 3 représente la face d'un embryon normal de trente-cinq jours : qu'on y cherche où sont les rudiments des yeux; on les trouvera de chaque côté de la tête, à des parties diamétralement opposées, comme chez les poissons. Mais, aux âges suivants, les yeux tendront peu à peu à se rapprocher l'un de l'autre, occuperont successivement les positions où ils s'arrêtent chez les lièvres, chez les ruminants, chez les carnassiers, et ce mouvement de rapprochement ne s'arrêtera enfin que devant une barrière infranchissable, qui sera le nez. Et qu'arrivera-t-il si le nez, par suite d'un arrêt de développement, n'existe pas? C'est que le mouvement de rapprochement des yeux n'étant entravé par aucun obstacle, continuera jusqu'au bout; les yeux se toucheront d'abord, puis se réuniront, enfin se confondront plus ou moins, et nous aurons un cyclope.

Ainsi les cyclopes n'ont point de nez, ou bien il est remplacé par une trompe qui rappelle de loin celle de l'éléphant, et qui est située au-dessus de l'œil. Mais cette trompe elle-même peut ne pas exister, et le nez n'être représenté par rien.

Quant à l'œil unique, il peut avoir deux cornées et deux pupilles, ou bien n'avoir qu'une cornée et qu'une pupille plus ou moins ovale.

Les cyclopes ne vivent jamais plus de quelques heures, ce qui tient à l'arrêt de développement qui frappe généralement leur cerveau. Les animaux, et surtout le cochon, sont assez souvent soumis à la cyclopie; on l'a rencontrée aussi chez les oiseaux et même chez les crustacés.

Les arrêts de développement de la face nous conduisent tout naturellement à parler d'une anomalie aussi curieuse au point de vue scientifique qu'au point de vue pratique, car elle est à la fois très-fréquente et très-curable, je veux parler du bec-de-lièvre.

On sait en quoi elle consiste : la lèvre supérieure y est fendue jusqu'à la naissance de l'aile du nez ;

ainsi cette fente est toujours latérale ; elle peut exister au niveau des deux ailes du nez (on dit alors que le bec-de-lièvre est double), mais jamais elle n'existe au milieu de la lèvre.

La figure 2 (n° 3) qui nous montre le développement de la face, nous fait comprendre tout d'abord que c'est à un arrêt de développement qu'il faut attribuer le bec-de-lièvre.

Voici, en effet, quel est le développement normal de la face. Elle se développe par trois bourgeons : deux latéraux et un médian. Les deux latéraux s'avancent rapidement vers le médian, qu'ils arrivent à rejoindre ; celui-ci, d'abord bilobé, ne s'accroît pas en proportion des autres ; il se soude à eux, et il se réduit chez l'adulte à former cette petite rainure qui est au centre de la lèvre. Si le développement s'arrête avant que la soudure ait lieu, l'absence de cette suture constitue le bec-de-lièvre.

Le développement du squelette est, en cet endroit, analogue à celui des parties molles. On voit les deux moitiés de la voûte palatine qui marchent au centre, pour y rencontrer ce fameux os intermaxillaire (sujet de tant de contestations), dont l'illustre poëte Gœthe, qui était aussi un naturaliste de génie, a conçu et, on peut le dire, deviné l'existence. Si la suture ne se fait pas entre l'os intermaxillaire et une des moitiés du maxillaire supérieur, on a cette hideuse difformité appelée, très-improprement d'ailleurs, *gueule-de-loup*, qui fait communiquer le nez avec la bouche, et que la chirurgie sait aujourd'hui corriger.

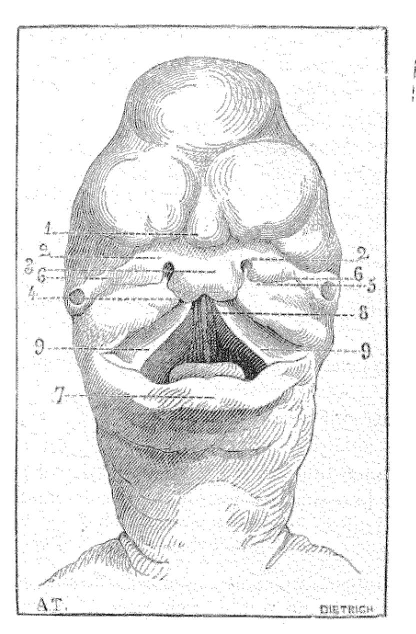


Fig. 3. — Face d'un embryon normal de 35 jours.
1. Premier rudiment du nez. — 2. Premier rudiment des ailes du nez. — 3. Bourgeon médian. — 4. Fente qui sépare le bourgeon latéral et le bourgeon médian ; c'est elle qui persiste dans le bec-de-lièvre. — 5. Bourgeon latéral. — 6. Œil et ses annexes. — 7. Lèvre inférieure. — 8. Cloison. — 9. Les deux moitiés latérales de la voûte palatine ; leur écartement persiste dans la gueule-de-loup.

Le bec-de-lièvre et la gueule-de-loup sont des vices de conformation très-fréquents, et heureusement curables tous les deux, quand on s'y prend d'assez bonne heure.

Il suit de ce que nous avons dit plus haut que le nom de *bec-de-lièvre* est aussi impropre que le nom tout à fait fantaisiste de gueule-de-loup. La division de la lèvre supérieure a lieu, en effet, chez le lièvre au milieu de la lèvre et non à côté du lobe médian. C'est la bouche des poissons, et non celle de ce rongeur, que reproduisent les prétendus becs-de-lièvre.

Quoique le bec-de-lièvre ne soit pas ordinairement héréditaire, on dit que les membres de la famille impériale d'Autriche présentent, depuis plusieurs générations, des exemples de cette difformité.

Ici s'arrête la revue que nous voulions faire des monstruosités unitaires. Nous avons vu comment on peut expliquer la plupart d'entre elles par un arrêt de développement. Il nous reste à faire connaître quelles causes peuvent entraver telle ou telle partie de l'embryon dans son évolution. Les monstruosités sont dues à des arrêts de développement, soit ; mais à quoi sont dus ces arrêts ? C'est ce que nous allons rechercher.

Dans une lecture faite au mois de novembre dernier à l'Académie des sciences, M. Dareste a résumé très-brièvement les travaux qu'il poursuit depuis vingt ans sur les monstruosités. Cet expérimentateur, reprenant de mémorables expériences instituées par Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, produit des poulets monstrueux en modifiant les conditions de leur développement : tantôt il vernit une partie de la coquille de l'œuf pour la rendre imperméable à l'air ; tantôt il pose l'œuf verticalement sur l'un des bouts pendant la durée de l'incubation ; tantôt enfin il le maintient dans des conditions spéciales de température. Au moyen des deux premiers procédés, il obtient souvent, et au moyen du dernier, il obtient toujours, des anomalies ou des monstruosités.

Mais le plus souvent, dit-il, l'effet des modifications apportées au développement de l'œuf ne peut être prévu d'une manière précise. Ainsi, d'une part, la même cause perturbatrice produit les monstruosités les plus diverses ; d'autre part, les causes les plus diverses produisent les mêmes monstruosités. Ce qui paraît constant, c'est que c'est en troublant la nutrition de l'embryon qu'on amène chez lui les différentes déformations. Ainsi une maladie de la mère ou une maladie de l'embryon lui-même pourront provoquer des arrêts de développement.

Que faut-il penser de l'influence qu'on attribue à l'imagination, aux émotions violentes de la mère ? C'est qu'elles n'agissent que si elles sont assez puissantes pour amener une maladie. Quant à ces *envies* ou à ces *peurs* de la mère qui produiraient sur le corps de son enfant des taches plus ou moins bizarres, ce sont des fables ridicules qui n'ont jamais pu être l'objet d'une observation sérieuse. Sitôt qu'un enfant est né avec un pied-bot, un bec-de-lièvre, ou une tache sanguine, sa mère cherche dans son cerveau si elle n'a pas eu peur de quelque souris ou envie de quelque fruit pendant sa grossesse,

et quand elle y est arrivée, ce qui n'est jamais très-long, c'est bien merveille si elle n'en retrouve pas immédiatement le dessin exact sur le corps de l'enfant, au grand ébahissement de ses voisines. Il faut donc laisser ces contes absurdes aux bonnes femmes qui les ont imaginés, et qui en repaissent leur fantaisie oisive. BERTILLON.

— La suite prochainement. —

CHEMIN DE FER
DU TROISIÈME RÉSEAU.

Actuellement, en France, toutes les principales voies ferrées rayonnant de Paris vers les frontières et les ports sont achevées, mais l'augmentation même du transit, due à ces premiers railways, fait désirer aujourd'hui la création de lignes transversales reliant les petites localités au réseau général et assurant aux villes de province des communications directes les unes avec les autres.

Seulement ces nouvelles lignes, desservant des communes de second et de troisième ordre, ne produisent qu'un faible revenu kilométrique et par suite ne sont financièrement exécutables qu'à la condition de réduire au strict minimum les dépenses de premier établissement.

Les chemins de fer d'intérêt local sont généralement construits dans de semblables conditions, mais il est aussi un certain nombre de lignes d'intérêt général qui doivent être établies avec la même sévère économie, et c'est à ce titre que la ligne de Boulogne à Saint-Omer mérite une mention spéciale.

Cette ligne est la première section de celle de Boulogne à Armentières, qui a été concédée, avec tout le reste de son réseau, à la compagnie du Nord-Est le 22 mai 1869 et qui sera ouverte en 1874 ; elle se détache, à Hesdigneul, du chemin de fer de Boulogne à Paris, se bifurque à Arques, coupe à Berguette la ligne du Nord, et se soude à Armentières au réseau de cette compagnie, pendant qu'un court embranchement relie la station d'Arques à celle de Saint-Omer et complète ainsi la ligne directe de Saint-Omer à Boulogne, d'une longueur de 63 kilomètres.

Le Boulonnais, que cette ligne traverse, forme un massif montueux entre les plaines picardes et flamandes, et le railway coupe les collines boulonnaises en passant par leurs crêtes les plus hautes ; aussi, au travers de ce pays accidenté, a-t-on été obligé d'élever le maximum des rampes à 16 millimètres par mètre et de réduire le rayon minimum des courbes à 500 mètres.

Grâce à ces rampes et à ces courbes on a pu éviter les viaducs et les tunnels, mais il y a des tranchées et des remblais considérables. Le chemin de fer traverse le faîte des collines, élevé de 208 mètres au-dessus du niveau de la mer, dans une profonde tranchée de 12 mètres de hauteur et de 1 kilomètre de longueur, ayant nécessité l'enlèvement de 200,000 mètres cubes de déblais.

L'État a imposé à la compagnie l'achat des terrains et l'établissement des ouvrages d'art pour deux voies, bien qu'on en ait posé qu'une seule. Dans ces conditions, la grande valeur des terrains étant donnée, on doit reconnaître que le prix de revient de ce chemin de fer, environ cent mille francs le kilomètre, est loin d'être exagéré.

Grâce à l'aimable obligeance de M. J. Serckx, l'habile constructeur de la nouvelle ligne, j'ai pu la parcourir dans toute son étendue sur une locomotive de terrassement, et j'ai été frappé des aspects tantôt sylvestres tantôt agrestes que présente ce railway hardiment tracé au milieu de cette pittoresque oasis du Boulonnais qui forme un îlot de bois, de collines et de ruisseaux au milieu des fertiles mais monotones plaines du nord de la France. CH. BOISSAY.

BULLETIN DU VULCANISME ITALIEN.

Nous sommes heureux d'annoncer que M. le chevalier Michel Stefano Rossi, professeur de géologie à Rome, vient de créer un organe spécialement destiné à l'étude des phénomènes vulcaniques de tout genre dont la péninsule est le théâtre, d'une façon constante.

La publication, dont nous avons en main le premier trimestre, paraît tous les mois. Cependant le rédacteur en chef se réserve la faculté de pouvoir réunir deux fascicules. Chaque numéro se composera invariablement de trois parties. En première ligne, un résumé des observations auxquelles les phénomènes courants ont donné lieu ; en seconde ligne, une correspondance qui est déjà très-active, et en troisième, une partie bibliographique renfermant la critique de tous les ouvrages de nature à éclaircir l'étude des phénomènes vulcaniques.

On sait que l'an dernier l'Italie a subi l'action de tremblements de terre très-fréquents. Nous trouvons dans le tableau dressé par M. Michel Stefano Rossi la mention de 725 secousses différentes, réparties dans diverses régions de la péninsule, mais n'ayant pas eu lieu cependant d'une façon tout à fait irrégulière et désordonnée. C'est l'espèce d'ordre qui préside à ces convulsions que le chevalier Rossi cherche à déterminer à l'aide de tableaux graphiques, dans lesquels il insère les données météorologiques correspondantes ainsi que les apparitions d'aurores boréales. Nous devons signaler l'excellente tendance du chevalier Rossi à se préoccuper de l'étude des petites secousses, même de celles qui glissent souvent inaperçues. C'est seulement ainsi que l'on pourra se rendre compte de l'étendue et de la nature des trépidations terrestres, car de petites secousses que les ignorants considèrent comme insignifiantes se rattachent souvent à de grandes convulsions naturelles, provenant de centres lointains. Nous ne saurions non plus trop

louer l'idée de relier les tremblements de terre avec les phénomènes météorologiques, car c'est dans la découverte de ces liens cachés que réside la science de la nature; mais les grands résultats que des observateurs peuvent recueillir dans des circonstances exceptionnelles, échapperaient aux savants italiens s'ils ne possédaient des enregistreurs dans les principaux observatoires météorologiques. Faut-il avouer que nous sommes privés totalement, en France, d'instruments de cette nature?

TERRIERS DE SKYE

A OREILLES DROITES.

Les Français et les Anglais ont des idées très-différentes sur la beauté des diverses races de chiens dont ils se servent, et sur les qualités que ces animaux doivent réunir. C'est ce qui m'a dès longtemps fait trouver singulier que mes compatriotes aient



Terrier de Skye à oreilles droites.

toujours voulu, à toute force, depuis deux cents ans bientôt, emprunter à nos voisins ce qui était bon pour eux mais mauvais pour nous.

Rien ne m'a mieux prouvé la justesse de mes réflexions que les scènes qui se déroulaient sous mes yeux, en 1867, dans la partie de l'Exposition universelle consacrée aux chiens. Là, les insulaires nos voisins s'amassaient en groupes compactes devant nos bassets à jambes droites et surtout à jambes torses, et s'ébahissaient comme devant les animaux les plus hétéroclites du monde. Qu'y faire? Ils n'avaient jamais vu de bassets dans leur pays, par cette raison bien simple, qu'il n'y en a pas....

De même, chez nous, on ne connaît pas les moules divers de chiens par lesquels ils remplaçent nos bassets, c'est-à-dire les *Terriers*. Ceux qu'on a importés en France ne sont pas généralement remarquables; témoin la dernière exposition du Jardin d'acclimatation.

Mais, ce qu'il y a de plus étrange encore, c'est que jusqu'à ces derniers temps, l'espèce de ces chiens que nous représentons ici était encore inconnue en Angleterre au sud de la Tweed. Ce sont les *Terriers de Skye à oreilles droites* qui, dans l'ouest de l'Écosse, sont plus appréciés que n'importe quelle autre race, non-seulement à cause de leur beauté, mais pour leur courage et toutes leurs bonnes qualités.

L'île de Skye, d'où vient cette curieuse espèce, — de même qu'une autre race de *Terriers à oreilles*

pendantes et, comme ceux-ci, Griffons, déjà depuis longtemps connue puisqu'un couple vient d'arriver au chenil du bois de Boulogne, — est une des Hébrides, longue de 65 kilomètres sur 35 de large. C'est un sol montagneux, entrecoupé d'excellents pâturages où l'on élève de beaux et nombreux troupeaux. Chasse, pêche et pâturage, telle est la vie des habitants.

Maintenant, si l'on me demande : D'où viennent ces deux races de *Bassets* griffons ? je répondrai que nul ne le sait et qu'ils se sont reproduits là sur eux-mêmes, depuis les temps les plus reculés. Est-ce le séjour insulaire resserré qui leur a fait les jambes courtes ?.. *Chi lo sà ?*....

Ce qu'il y a de certain, c'est que les Écossais de ces régions ne sont pas *amateurs de chiens* dans le sens *pratique* du mot ; ils les laissent venir, peu nombreux d'ailleurs, comme ils veulent, élevant seulement les races qui leur plaisent le mieux et, de toute éternité, leur semblent les meilleures.

Ces petits chiens se montrent très-ardents et de bonnes allures, très-affectueux ; ils vont à l'eau comme des batraciens et, quoiqu'ils ne soient point querelleurs, n'hésitent pas à attaquer un chien plus gros qu'eux. Les *Terriers de Skye à oreilles droites* ont le corps extrêmement long, les pattes très-courtes et, il ne faut point se le dissimuler, *légèrement torses*. Leur couleur doit être bleue ; la tête, les oreilles et les jambes seulement sont un peu teintes de blanc et très-fourrées en poils. Le poil, sur le corps, est raide et épais, tandis que sur la tête, les oreilles et les pattes, il devient tout à fait soyeux.

Museau carré, tête grosse, nez noir et large, yeux petits, noirs et non proéminents, oreilles courtes, droites et fauves malgré cela : tel est le signalement de ces curieux animaux. H. DE LA BLANCHÈRE.

LES CHARMEURS DE SERPENTS

ET LE PROFESSEUR RICHARD OWEN.

Le merveilleux a eu, dans tous les temps, le privilége d'offrir à l'esprit des séductions contre lesquelles les hommes les plus instruits ne savent pas toujours se défendre. Comment les populations de l'Orient, généralement ignorantes, et toujours ardentes, ne se laisseraient-elles pas prendre aux jongleries de bateleurs, puisque ces habiles escamoteurs ne manqueraient certainement pas de rencontrer parmi nous de nombreux adeptes. Les guérisons du zouave Jacob, et les mouvements extravagants imprimés aux tables tournantes par les médiums et les spirites sont des événements trop récents, pour qu'on ne puisse affirmer que les charmeurs de l'Orient sauraient exercer leur influence, même dans la capitale du monde civilisé, s'il y avait à Paris des serpents qui hantent les maisons, comme dans certains quartiers du Caire. M. le professeur Richard Owen, ennemi acharné des préjugés ridicules qui émaillent l'histoire de l'humanité, a voulu étudier de près les charmeurs du Caire, dont il avait entendu vanter les prouesses par des personnes dignes de foi. Il s'est efforcé de soumettre les faits à la pierre de touche de la méthode scientifique, afin de voir s'ils n'étaient pas grossièrement falsifiés par des récits d'une crédulité naïve. Toutes les histoires étranges, qu'il avait entendu débiter sur l'influence occulte que les charmeurs passent pour exercer sur les animaux, se sont subitement effondrées, sous son examen scrupuleux, comme il arrive toujours quand la fable et la superstition sont soumises à l'investigation du raisonnement et de la logique. — M. Owen n'a pas cru inutile de publier en Angleterre un long travail à ce sujet. L'illustre savant a pensé qu'on ne saurait trop faire pour ramener dans le droit chemin de la vérité les esprits sincères qui se plaisent à suivre leur imagination dans le pays des chimères. Nous reproduirons les plaisantes scènes dont le naturaliste anglais a été témoin[1].

C'est lors d'un voyage assez récemment exécuté en Égypte, que M. Owen s'efforça de dévoiler les procédés, soi-disant mystérieux, que les charmeurs emploient pour attirer à eux et détruire les serpents qui infestent quelques maisons du Caire.

En compagnie de plusieurs amis, un rendez-vous fut pris avec l'un des membres les plus fameux de la famille des derviches qui, par tradition léguée de père en fils, jouissent, dit-on, de la faculté surnaturelle de charmer les ophidiens les plus venimeux. On s'achemina vers un faubourg du Caire, réputé pour être hanté par des reptiles. Mais avant de procéder à l'exploration magique, M. Owen demanda au charmeur de vouloir bien se dépouiller de sa longue tunique flottante et d'en laisser visiter toutes les parties, surtout les manches, qui lui paraissaient spécialement suspectes. Le sorcier refusa obstinément, et, chose remarquable, il demeura inébranlable, même devant l'offre d'un demi-souverain, qui représente cependant un assez grand nombre de piastres égyptiennes.

On pénétra d'abord dans une petite maison entourée d'un jardin : là, le charmeur précédant un jeune garçon, traversa mystérieusement plusieurs pièces, en lançant des regards ardents en tous sens, sondant les coins, marmottant des paroles sacramentelles et sifflant de temps en temps. Cette première maison, ayant été déclarée vide de reptiles, une seconde fut mise en exploration : le charmeur y fut accueilli avec toutes les marques de la plus grande vénération ; il fit les mêmes passes que précédemment et parcourut également toute la maison.

Arrivé à une pièce obscure, qui n'avait d'autre issue que la porte devant laquelle se tenait le charmeur, de manière à la boucher presque tout entière de son corps, il se démena tout à coup plus vivement, avec force paroles magiques et sifflements. M. Owen essaya de s'approcher, mais le jeune garçon

[1] Le récit qui va suivre a été publié dans le *Blackwood's Magazine*, et traduit pour le *Journal officiel*.

s'y opposa vivement, en protestant qu'on détruirait infailliblement le charme. Bientôt le sheik étendit son bras, et de la baguette qu'il tenait à la main frappa avec frénésie les murs de la pièce; puis, se retournant subitement vers les spectateurs, il s'écria: « Voici le serpent, mon cousin. » En effet, dans un coin gisait, tout engourdi et presque sans vie, un serpent maigre et grêle, de l'espèce commune et inoffensive d'Egypte appelée *Coluber atrovirens*.

S'il était réellement sorti de quelque fissure de la muraille, il semble qu'il eût dû faire au moins quelques mouvements, et, en présence de tout ce monde, chercher à s'enfuir; « mais le serpent était encore sous le charme », — telle fut la réponse que fit le charmeur à l'interprète qui avait transmis les observations de M. Owen. Le reptile fut saisi par dessous la tête par le jeune garçon, examiné attentivement par lui, puis introduit dans un sac, qui en contenait déjà plusieurs de son espèce.

Les explorations pratiquées consécutivement dans trois ou quatre maisons donnèrent lieu à une collecte totale de deux autres petits serpents ; mais ce résultat n'était jamais obtenu que dans des pièces noires, dans de véritables culs-de-sac, où le charmeur ne permettait pas qu'on pénétrât avant lui, sous prétexte qu'on annulait son influence. Ce sont là, on le voit, — et comment s'empêcher de faire ce rapprochement? — les objections que font aussi les spirites, lorsqu'ils ne réussissent point : la présence, dans la réunion, d'un sceptique, ou bien encore trop de lumière dans l'appartement, neutralisent le fluide ou détruisent le charme.

A partir de ce moment, le sheik fut encore plus sévèrement surveillé, et M. Richard Owen n'eut pas de peine à constater que, quelques secondes avant l'annonce de la présence du serpent dans la chambre, le bras gauche du charmeur s'agitait nerveusement, et que de la manche de sa tunique glissait, sur le sol, le petit animal glacé et meurtri. Lorsqu'on fit ces représentations au charmeur, loin de consentir à une visite de ses habits, il protesta avec une mauvaise humeur extrême, qui se communiqua à la foule crédule qui l'entourait.

M. Owen quitta donc l'Égypte avec la plus profonde conviction que les charmeurs de serpents du Caire n'étaient que de très-lourds et très-ordinaires jongleurs. Quelques-uns de ses amis croyaient toutefois que son scepticisme en matière de charmeurs de serpents était trop absolu, et voulurent pousser jusqu'à complète démonstration les expériences commencées; ils lui promirent de le tenir au courant de leurs observations ultérieures.

En octobre dernier, M. Owen reçut trois lettres du docteur Grant, qui s'était chargé de diriger les opérations. Dans la seconde de ces lettres, M. Grant indique qu'il s'est procuré deux petits serpents du désert, un *Cerastes cornutus* et un *Cobra di capello;* qu'après les avoir disposés dans une petite boîte à deux compartiments, chacun d'eux séparément, il procéda à l'expérience suivante avec l'un des membres des *Riffanyeh*, ou charmeurs de serpents, les plus célèbres. La boîte fut cachée par le professeur Grant, introduite sous un divan, qui se trouvait dans la pièce où le charmeur devait pénétrer. Celui-ci, avant de s'introduire dans la première maison, s'était dépouillé de ses vêtements, afin qu'on ne pût soupçonner un tour de main, mais il avait repris sa tunique aussitôt après ; elle ne fut point visitée et elle aurait dû être remplacée, remarque justement M. Owen, par une tunique tout à fait neuve et apportée expressément par le docteur Grant lui-même. Le résultat de l'exploration de la maison fut la découverte de deux serpents dans la pièce même où la boîte avait été déposée ; ces deux reptiles étaient de l'espèce ordinaire d'Égypte. L'opération terminée, et le docteur Grant ayant à plusieurs reprises insisté pour une exploration plus prolongée, le charmeur jura emphatiquement, par le saint qui l'avait investi de son pouvoir, que la pièce était complétement libre de reptiles.

Le docteur Grant saisit alors la baguette du charmeur et amena de dessous le divan la boîte au *Cerastes cornutus* et au *Cobra di capello*, qui avait été suffisamment entr'ouverte pour laisser un libre passage aux reptiles. « Ah! s'écria le charmeur, quelque peu décontenancé, ces serpents sont du désert, des montagnes de l'ouest; je n'ai aucun pouvoir sur eux! »

Les éclats de rire du docteur Grant et de ses compagnons qui accueillirent cet aveu d'impuissance, ne furent pas du gré du public croyant. Le docteur Grant prit alors un chapeau, y fit mettre un des serpents du charmeur, plaça le tout au milieu de la chambre et somma le Riffanyeh d'en faire sortir l'animal par ses enchantements. « Oh! non, répondit-il, je ne puis pas faire cela ! un serpent qui a déjà été charmé et emprisonné une fois ne peut plus être charmé ni emprisonné une seconde fois ! »

La scène se termina par une visite au préfet de police du Caire qui, après avoir traité le charmeur d'imposteur, confirma pleinement l'opinion que tous les Riffanyeh n'étaient que des malandrins et des bateleurs.

Le lendemain une entrevue avec le chef de l'ordre des Riffanyeh eut lieu sur la demande qu'en fit le docteur Grant au préfet, et en présence de ce fonctionnaire. Dans un entretien préalable avec le chef ou sheik, le docteur Grant apprit de lui qu'il s'appelait *Mohammed Jassün-sheik-es Seggadi el Riffa Eiés*, ce qui veut dire « occupant le tapis de prières ou trône de Seggadi, fondateur de l'ordre. »

Les Riffanyeh constituent la première et la plus célèbre des quatre castes de derviches; elle se subdivise en trois sectes, ayant chacune leurs fonctions spéciales. La première s'appelle du nom de *Floranuyel* ou *Owlad Ivan;* les membres qui la composent ont le talent de se percer impunément le corps avec des pointes acérées, des épées, des sabres, de manger des serpents tout vifs et d'avaler des charbons ardents. La seconde secte porte le nom de

Saaduyeh; ceux-ci manient impunément les serpents les plus venimeux, les scorpions ; et les mangent en partie. La troisième secte est celle des *Owlad Seidi Gamaha*. Ils découvrent la présence des serpents dans quelque lieu qu'ils se cachent et possèdent la vertu de les faire sortir de leurs retraites les plus secrètes ; ils les mangent complétement.

Le fondateur de l'ordre des Riffanyeh s'appelle *Seid Ahmad Riffa el Kebour*, auquel ses adeptes reconnaissent le pouvoir surnaturel de dominer toute l'espèce ophidienne. Il a laissé son secret à ses descendants ; il est révéré par eux comme un saint, et sa tombe consiste en un nid de reptiles, qui, dit-on, même après sa mort, se sentent encore attirés par lui.

Les Seidi Gamaha, qui se prétendent doués de la propriété de charmer les serpents, ne sont qu'au nombre d'une soixantaine ; ils habitent les deux villages de Dusibs, dans le district de Minouffieh et de Dinosher, près de Mahallah, à une grande distance du Caire. Ils cultivent la terre et ne peuvent recevoir aucun salaire pour charmer les serpents, sous peine de perdre la vertu magique qu'ils possèdent. Tous les autres Riffanyeh ne sont pas charmeurs et ne sont que des jongleurs et des charlatans : telle était du moins l'opinion manifestée par le sheik.

Mais devant le préfet de police du Caire, qui intervint à la fin de la conversation, ce langage se modifia considérablement.

Pressé de questions par le magistrat, le sheik avoua que ce qu'il avait dit des Owlad-Seidi n'était que des *on-dit*, vu qu'il ne pouvait personnellement rien affirmer de positif. Le préfet termina la séance en déclarant qu'ils étaient tous, sans exception, qu'ils se fissent salarier ou non, des *halbanen* (des charlatans), sur quoi le sheik se retira très-mécontent.

Dans une troisième lettre du docteur Grant, ce dernier mentionne qu'ayant eu occasion de revoir le petit garçon qui accompagnait le Riffanyeh, il obtint de lui assez facilement la confession de la vérité : le charmeur avait en effet sur lui, cachés dans sa robe et dans deux sacs séparés, les trois serpents qu'il avait, dit-il, trouvés dans l'exploration de la maison.

Après un récit si amusant et si instructif, on voudrait voir les spirites et les médiums de nos pays être, de même que les charmeurs du Caire, soumis à l'examen de la science. Mais, comme le dit si bien M. Owen, ces expériences-là ne réussissent que dans les ténèbres. La lumière a toujours fait peur aux sorciers de tous les temps ! Un spirite nous affirma un jour qu'il avait le pouvoir de faire remuer des tables et des chaises sans y toucher ; mais il opérait aussi dans le demi-jour, sans doute pour dissimuler des fils qu'une trop vive lumière eût dévoilés. Voici un problème bien simple que nous nous contenterons de poser aux *tourneurs de tables*. Le fléau d'une balance de précision enfermée dans une cage de verre est soulevé, et en équilibre. On demande que le fluide magnétique, qui d'après les croyants remue des tables pesant plusieurs kilogrammes, fasse pencher le fléau de la balance, qui oscille sous un poids de un demi milligramme ! Est-ce se montrer exigeant que d'exiger un demi-milligramme de spiritisme ?

NOUVEAU BATEAU DE SAUVETAGE

EN ANGLETERRE.

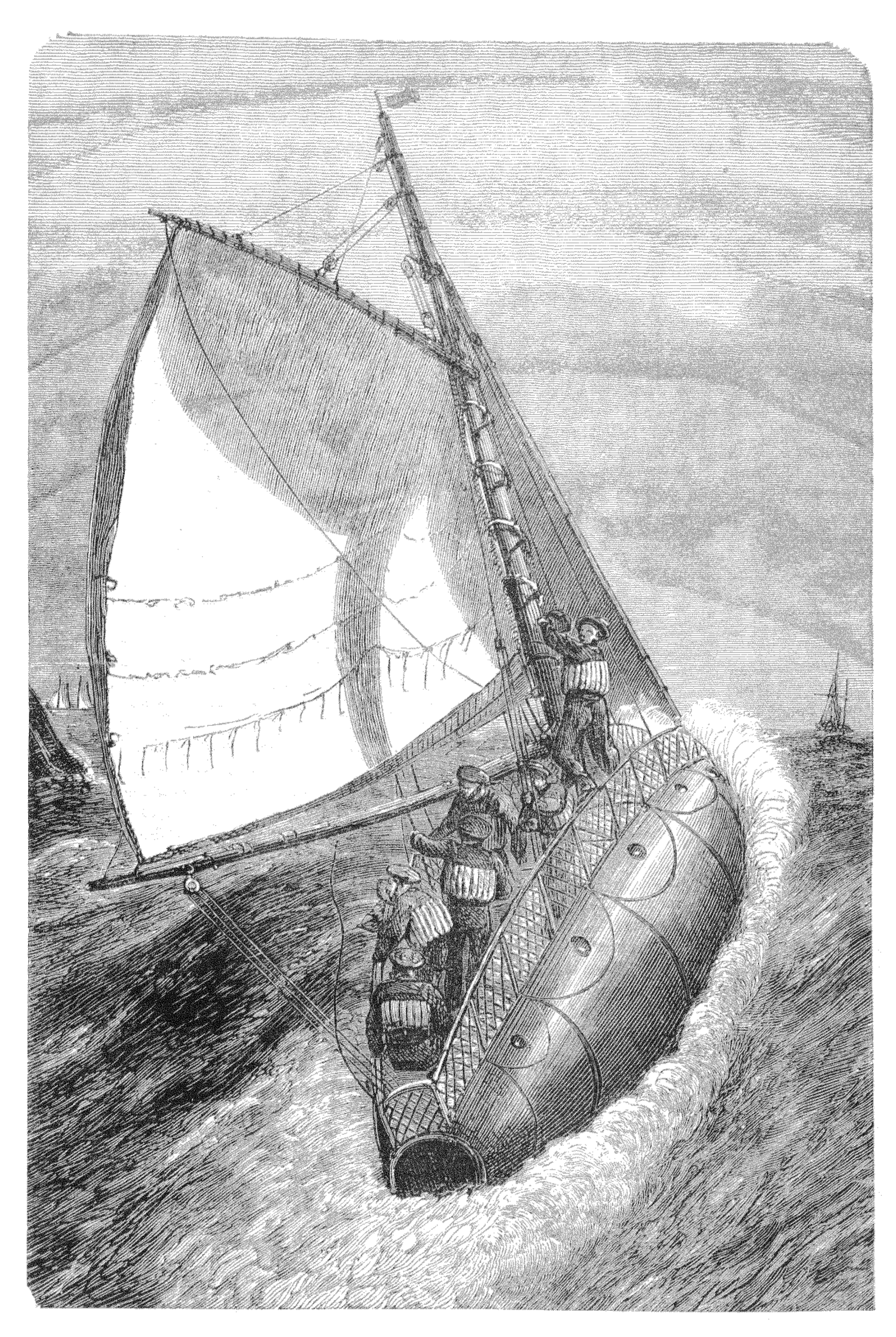
Un nouveau bateau de sauvetage, inventé par M. C. Chapman, marinier et ingénieur nautique, a été construit à Birmingham et vient d'être soumis récemment à une série d'expériences dans la Mersey, par l'équipage de la *Caledonia*, de la marine royale d'Angleterre. Ce bateau s'appelle le *Petrel;* sa forme massive, est assez analogue à celle d'une petite baleine sans tête. Il est en fonte et formé de deux cônes allongés. La longueur totale est de 8 mètres et la hauteur au centre est de $2^m,50$. Il pèse 3 tonnes sans être armé. On entre à l'intérieur par deux ouvertures carrées, situées au milieu de chaque moitié du bateau. La lumière pénètre au moyen de dix faux sabords. Le long de la partie supérieure en forme de voûte se trouve une série de barres de fer, entourées d'une sorte de filet en fils métalliques, construit pour empêcher les hommes d'être jetés par-dessus bord. Autour des cônes, à des intervalles réguliers, se trouve fixée une série d'anneaux d'où pendent des bouts de chaîne que peuvent saisir les naufragés. L'inventeur prétend que son bateau doit défier toutes les vagues de l'Océan, et les lames les plus fortes ; les dernières expériences semblent prouver que ces prétentions n'ont rien d'exagéré.

Notre gravure représente l'une des plus récentes épreuves, exécutée près de Liverpool, par une mer très-agitée, les résultats ont paru très-satisfaisants aux nombreux hommes pratiques qui suivaient les évolutions de la petite et robuste embarcation. Le nouveau bateau de M. Chapman marche à volonté soit à la voile soit à la vapeur. Il peut donner asile à 50 personnes.

LE TUNNEL DU MONT HOOSAC

Les Américains du Nord viennent de terminer un grand travail public, le percement du mont Hoosac, dans le Massachussetts, travail dont ils disent le plus grand bien, et que, comme œuvre d'art, ils paraissent ne tenir pour inférieure qu'au percement même si fameux du mont Cenis.

Sa première idée remonte à trente-huit ans. La construction du canal Érié, entre le lac de ce nom et New-York, promettait déjà de faire de cette ville, ce qu'elle est devenue en effet, la troisième, pour ne pas dire la seconde place de commerce du monde, et lui assurer, en tous les cas, le monopole de l'ex-



Expérience d'un nouveau bateau de sauvetage, à Liverpool.

portation des produits de l'Ouest américain. La ville de Boston s'émut de cette éventualité, et elle songea de son côté à un canal qui joindrait les eaux de sa baie magnifique aux eaux de l'Hudson, en un point rapproché d'Albany ou de Troy. Mais l'inspection des terrains que cette voie d'eau avait à parcourir révéla des difficultés d'exécution insurmontables, et dont la principale consistait dans l'interposition de cette rive du mont Hoosac, entre le point de départ et le point d'arrivée, lequel fait partie de la rangée de hauteurs courant au nord et au sud de l'État et jusqu'à sa limite occidentale.

A cette époque, on commençait à s'occuper de voies ferrées, et l'idée du canal en question ne tarda point à être abandonnée. Dès 1841, une route de cette espèce réunit Albany et Boston, et pour le moment elle suffisait amplement aux besoins du commerce intérieur de la dernière de ces villes. Toutefois, on pensait encore à un tracé plus direct et plus complet, mais que le percement du mont Hoosac seul rendait possible. Aussi sept ans plus tard, ce tunnel fut-il compris dans le projet d'achèvement du réseau des voies ferrées du Massachussetts, que l'on confia à une compagnie, formée au capital de 3,500,000 dollars, dont 2,000,000 pour le tunnel lui-même, estimation qui portait à 37,500 dollars le coût du mille de la route proprement dite, et à 400,000 le coût de chaque mille du tunnel.

Des circonstances qu'il est inutile de rappeler ici, ne permirent pas toutefois de mettre la main à l'œuvre avant 1859. En face de l'entreprise, on dut se rendre un compte exact des grandes difficultés qu'elle offrait. Le mont Hoosac est une masse composée de deux pics qui dominent l'un de 1,415 pieds (anglais), l'autre de 1,704, la dépression qui les sépare l'un de l'autre, vallée large elle-même d'environ 2 milles un tiers, et dont le point le plus bas se trouve à 800 pieds au-dessus du niveau de la mer. Il s'agissait de percer cette masse sur une longueur évaluée à 25,031 pieds[1] à travers une formation géologique que le professeur Hitchcock regardait comme composée de micaschiste, mêlé à du quartz grossier, qui, selon lui, ne différait guère en dureté de l'autre substance.

Les travaux ne marchèrent d'abord qu'avec lenteur, et quelques-unes de leurs parties, mal conçues et mal combinées, avaient dû être abandonnées ou recommencées, quand, en 1861, éclata la guerre civile. On n'avait plus le loisir de penser à des œuvres de cette sorte, que la paix seule enfante, et que seule aussi elle est capable de mener à bonne fin. Toutefois deux années plus tard, la législature du Massachussetts reprit l'entreprise. L'État s'appropria le chemin de fer et le tunnel commencés ; il désigna des commissaires pour surveiller les travaux nouveaux ; il y consacra une somme de 5,000,000 de dollars. Dans ces conditions, on trouva facilement des entrepreneurs, MM. Francis et Walter Shanly, qui comptaient déjà parmi les ingénieurs du Canada les plus habiles. Ils se mirent à l'œuvre de suite, avec énergie, avec persévérance, et ils ont accompli leur tâche, sans réclame et sans charlatanisme, ce qui est on ne peut plus rare aux États-Unis, et de manière à gagner, sinon de l'argent, du moins un surcroît de célébrité personnelle, comme à s'acquérir l'estime et la reconnaissance des Américains.

Toutes les inventions nouvelles de la mécanique, tous les perfectionnements apportés, en ces derniers temps, à l'art de l'ingénieur ont été mis en usage pour le percement du mont Hoosac. Aucun effort avorté, aucun insuccès partiel n'ont déconcerté MM. Shanly. En fait de moyens perforateurs, ils se sont surtout servis de ceux que l'air comprimé procure : les Américains vont jusqu'à dire qu'à cet égard ils ont surpassé ce que les ingénieurs français et les ingénieurs italiens ont fait, en ce genre, avec tant de succès, quand ils ont percé l'énorme masse du mont Cenis. Personne n'ignore que ces ingénieurs recouraient aux forces hydrauliques pour se procurer l'air comprimé dont ils avaient besoin. De même MM. Shanly ont construit un grand barrage pour capter les eaux de la rivière Deerfield et les faire servir à leurs travaux de forage ; sa construction leur revint à près de 1,600,000 francs, et il fut nécessaire, en outre, pour atteindre au but proposé, de faire appel à des appareils à vapeur. Quant aux forces explosives, ils n'en est guère dont ils n'aient tenté l'emploi, éprouvé l'efficacité, pour recourir définitivement, sauf en un cas, à la nitro-glycérine. En somme, quand MM. Shanly se sont mis à la tête de ces travaux, ils étaient commencés depuis longtemps, et le forage n'embrassait encore qu'une étendue de 9,388 pieds, ce qui ne représentait pas même les deux cinquièmes de l'œuvre à parfaire. Eux ils l'ont achevée dans l'intervalle de quatre années : le samedi 20 décembre 1873, les deux parties ouvertes du tunnel, l'une à l'ouest, l'autre à l'est, n'étaient plus séparées, en effet, que par une distance d'une quarantaine de pieds, et dans le cours de la semaine suivante, cette faible lacune avait disparu. La nytroglycérine avait accompli sa dernière besogne ; les deux sections du tunnel se trouvaient en communication l'une avec l'autre, et l'on s'attendait à ce que les derniers aménagements indispensables pour servir à la circulation des wagons seraient terminés au mois de juillet prochain.

Une circonstance donnera l'idée du soin avec lequel les travaux ont été conduits. On les avait entrepris, comme il a déjà été dit, sur deux points opposés à la fois, et à un pouce près les deux lignes de forage se sont trouvées être dans le prolongement exact l'une de l'autre. Un autre détail intéressant est l'énorme quantité de nytro-glycérine dont on avait chargé la mine qui a fait sauter les derniers obstacles s'opposant à la jonction des deux sections du tunnel : elle renfermait plus de 150 livres de cette substance, soit une charge double d'aucune de celles dont on se fût encore servi en cas pareil. L'effet ex-

[1] Le pied anglais vaut $0^m,30$.

plosit a été proportionnel : un quartier de roche, pesant plus d'une tonne, a été projeté à une centaine de mètres environ, et est venu briser la barrière de bois que l'on avait établie pour protéger les travailleurs. On a enfin remarqué la force avec laquelle l'air s'échappait au dehors, et on en a conclu que le tunnel parachevé, une bonne ventilation règnerait dans son parcours tout entier, de l'extrémité est à l'extrémité ouest.

Il serait vraiment singulier qu'un travail aussi considérable, et dont le coût n'est pas évalué à moins de cinquante ou soixante millions de francs, restât sans utilité pratique ; c'est ce qui arriverait toutefois si l'on n'apportait des améliorations sérieuses aux deux tronçons de voies ferrées qui se dirigent vers les deux extrémités du tunnel, et qu'on a laissées dans un singulier abandon. Jusqu'ici il faut croire, malgré certains indices de nature à faire supposer le contraire, que cette hypothèse ne se réalisera point. Dans ces dix dernières années, en effet, le commerce d'exportation de Boston a pris une extension énorme, et l'on n'a pas estimé à moins d'un million de tonnes la quantité totale de marchandises transportées par la seule voie de fer, *Albany and Boston Road*, à destination de ce grand port ; cinq cent cinquante mille de ces tonnes provenaient de l'ouest, et les progrès incessants de cette partie de l'Union doivent nécessairement augmenter le trafic entre elle et Boston. Il y a donc lieu de croire que le bon sens des habitants du Massachussetts, joint à leur intérêt commercial, triomphera des difficultés auxquelles nous faisions allusions tout à l'heure, et qui semblent jusqu'ici menacer de stérilité le grand travail du percement du mont Hoosac. Pour notre compte, nous en sommes convaincus.

AD. F. DE FONTPERTUIS.

LE PAYS DES BOËRS

ENTRE L'ORANGE ET LE LIMPOPO.

(Suite et fin. — Voy. p. 266.)

Les membres des différents districts se réunissent à Transvaal, quand les circonstances le demandent, pour délibérer avec le président sur les affaires de la nation. Tous ces messieurs sont graves, et pénétrés de leur dignité. Beaucoup d'entre eux font de fort longs voyages sur des wagons à bœufs pour se rendre à Prétoria ; et pendant la session, ils vivent généralement sous une tente plantée à côté du chariot ; ils s'installent ainsi aux environs de la salle des séances ou *Raadhuis*. Ordinairement ils sont accompagnés de leurs *vrows* (épouses) et d'autres membres de leurs familles : car c'est une très-rare exception que de rencontrer un Boër sud-africain loin de chez lui, soit pour se rendre à l'assemblée, soit pour faire le trafic, sans le voir accompagné de sa femme.

Ce trafic est la chose du monde la plus extraordinaire. Voici comment il se pratique.

Un Boër arrive de l'intérieur dans une ville ou un entrepôt de la frontière avec son wagon bien garni. D'abord voici l'inévitable vrow, puis six ou sept *kinders* (enfants). On salue tous les assistants, avec un lourd serrement de main accompagné d'un « *daght om* » (bonjour, oncle !) ; et l'on commence à s'occuper de ce que renferme le wagon, qui, mieux que le chameau saharien, mérite le nom de « vaisseau du désert. » Ne reculons pas devant cette énumération invraisemblable.

Voici d'abord, pendues par derrière, accrochées sur les côtés, diverses balles de laine, la plus belle du monde !...

Puis une pile de peaux séchées de gnou (*Catoblepas gnu*), de Wildebeeste (*Antilope pygarga*), de blesbok (*Gazella albifrons*) : c'est le produit de la carabine du brave homme : il a fallu de la viande le long du chemin pour la famille et les serviteurs !...

Puis une pile de *reims*, proprement arrangés dix par dix, au milieu de divers objets moins soigneusement installés.

Puis des paquets de longs fouets en cuir de girafe...

Puis d'autres paquets, ceux-ci de sjamboks longs et courts...

Mais, pour le lecteur français quelques mots d'explication deviennent nécessaires. Il faut lui dire que le sjambok est une lanière de cuir de rhinocéros ou d'hippopotame, dont on fait, suivant sa longueur, un fouet de cavalier ou un fouet à bœuf. Le *girafe-whip*, courroie taillée dans toute la longueur de la peau, n'est pas trop grand encore pour atteindre les bœufs de tête dans un attelage de sept ou huit paires. Emmanché d'un grand bambou, c'est une arme aussi terrible qu'utile dans la main de qui sait s'en servir. Enfin le *reim*, c'est de tous les objets le plus universellement en usage dans toute l'Afrique Australe. C'est une courroie, de largeur, de longueur et d'épaisseur variables, coupée dans le cuir de toute espèce d'animaux et travaillée à la graisse : cordes, traits, bandes, chaînes, ficelles, le *reim* est tout ; on le trouve partout : et on l'a dit avec autant de raison que d esprit, dans un calembour là-bas populaire, que nous traduisons : « Le *reim* est le lien commun de tout le Sud-Afrique ! »

Ces explications données, retournons à notre wagon, qui se décharge lentement.

Voici une collection de peaux tannées : il y a surtout du cuir à semelles, tanné à l'écorce de mimosa. C'est l'objet le plus demandé : car c'est avec lui que les fermiers d'origine batave de la république du fleuve Orange et de la colonie de Natal fabriquent eux-mêmes leur *veldt-schoëns*, souliers de tous les jours, de fabrique primitive, que les Anglais reconnaissent pour fort appropriés au pays, mais dont ils ne se résignent pas à se servir. Tous les animaux de l'Afrique fournissent leur cuir à cet usage : le Boër lève tribut pour sa chaussure sur tout ce qui passe à portée de sa carabine. Le buffle caffre (*Bos caffer*), l'élan du Cap ou canna (*Oreas cana*), la girafe (*Camelopardalis girafa*), le hartebeeste (*Antilope La-*

landii), le coudou (*Antilope strepsiceros*), le gnou rayé (*Boselaphus pictus*), le lion même : tout lui est bon. Ce doit même être une chose agréable que de se chausser aux dépens du roi du désert!

Continuons. Voici quelques rouleaux d'excellent tabac ; puis une collection de sacs, dont beaucoup en peau, contenant généralement du froment ou de cette admirable farine que l'on appelle *boër'smeal*. Le blé des Boërs, leur *klein-korn*, est très-recherché pour les semailles dans le pays de Natal. Sans les difficultés du transport, le territoire du Transwaal serait la plus riche terre à blé et le plus grand centre de production du monde. Une grande partie de celui qu'on y récolte s'écoule dans la république voisine, et s'y échange pour des moutons, ou se vend argent comptant aux *Diamond-Fields*, ou régions diamantifères. Bientôt sans doute un grand marché sera établi dans le Transwaal même, aux champs d'or de Leydemberg ; et l'exportation, qui est faible, deviendra plus importante.

Finissons-en enfin avec le wagon inépuisable. Voici venir la part de la ménagère, qu'elle regarde, cela va sans dire, comme bien plus précieuse que tout le reste. Elle est représentée par un assortiment de paquets de toute figure, renfermant du beurre, de la graisse, des fruits secs, pêches, abricots, pommes, coings, des pois, des fèves, quelques flacons de miel, un paquet de plumes d'autruche, et quantité de tranches d'antilope séchées, que l'on appelle *biltong*. Quelquefois un ami domestique, un compagnon de voyage est joint à tout cela, dans la personne d'un lionceau, d'une autruche, d'un grand babouin (*Cynocephalus sphinx*), ou d'un quagga (*equus quaccha*) : « passez hors de portée de ses ruades, » dit charitablement M. Morton Green.

Ce n'est pas sans une certaine ironie que le voyageur anglais parle des richesses, des travaux et des habitudes de ces braves fermiers du Transwaal. On sent qu'il ne les aime guère, et qu'il préférerait voir leur beau pays aux mains de ses compatriotes. S'il nous fallait suivre jusqu'au bout son travail, nous y verrions l'appel à la colonisation. Il a relevé avec soin et exactitude la valeur des terres, des concessions primitives, des fermes, le produit probable pour l'avenir des mines d'or de Leydemberg, des diamants du Ciswaal ; il indique les prix auxquels pourraient être acquises les terres, et la culture à laquelle chacune d'elles pourrait être soumise. Quel dommage, semble-t-il penser, que l'Angleterre ne possède pas cela !

Que le patriotique colon se console : l'Angleterre, pour le posséder quand le besoin s'en fera sentir, fera là comme ailleurs, elle le prendra ; ce n'est pas ce qui la gêne ! Elle a déjà entamé la république du fleuve Orange — *the Orange river free state*, comme elle dit — en s'emparant en 1870 du pays des Bassoutos, aux sources du Gariep. Le jour n'est peut-être pas loin où elle oubliera qu'en 1854 elle a solennellement reconnu l'indépendance des Boërs par un traité en bonne forme. Peut-être alors qu'une nouvelle émigration, fuyant le joug de ces envahisseurs à côté de qui la vie est impossible, ira fonder une autre république encore plus au nord, encore plus au centre du continent, au delà de Limpopo !... qui sait ???

Quoi qu'on en puisse dire, ces braves fils de Néerlandais du dix-septième siècle méritent véritablement d'inspirer l'intérêt. Ce sont des paysans, ils sont lourds, — bêtes si l'on veut ! — accordons tout ! Mais ils sont l'honnêteté même — leurs voisins n'en sauraient dire autant ; — et il y a toujours eu en eux un patriotisme de race que rien ne peut éteindre. En 1815, l'Anglais prend pied au Cap ; de plus en plus envahissant, il gêne, il opprime, il étouffe ses nouveaux sujets ; dès 1835, soixante mille d'entre eux passent l'Orange, et vont fonder le Free-State actuel. En 1848, l'Angleterre avance encore : elle établit un moment son protectorat sur la nouvelle république. Trente mille se séparent encore et s'en vont vivre indépendants dans les belles vallées, les forêts montagneuses et les fertiles plaines du Transwaal.

Ces derniers sont les plus intéressants de tous. Moins civilisés — *européennement* parlant — que les Boërs de l'Orange, ils sont plus aguerris, plus chasseurs, plus nomades ; mais cependant ils se livrent à l'agriculture, à laquelle la fertilité de leur pays les invite. Dans la république de l'Orange, au contraire, le sol est plutôt propre au pâturage, et l'on y élève des quantités considérables de brebis : on cite surtout le district herbeux de Wit Waters Rand, près de Rustemburg, à 7,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. Le Transwaal renferme une population de 250,000 Cafres environ, peuplades guerrières, braves, bien armées, que les Boërs ont su pourtant, à force de courage, de patience et d'autorité, soumettre à un état de vasselage, ou plutôt de servage, dont les uns et les autres se trouvent aujourd'hui bien.



LES NOUVELLES

DÉCOUVERTES PALÉONTOLOGIQUES

DU PROFESSEUR MARSH[1].

Le savant géologue américain M. Marsh après avoir découvert dans les terrains éocènes de la partie orientale des montagnes rocheuses (États de Dakoti, Nebraska, Wyoming, bas Colorado) un nouvel ordre de mammifères, les Dinocerata, ou éléphants cornus, dont nous avons précédemment parlé, a eu l'heureuse fortune d'ajouter d'autres richesses paléontologiques à celles dont il avait précédemment doté la science. Les secondes espèces fossiles du professeur Marsh ont été rencontrées cette fois dans les couches miocènes des mêmes régions ; elles représentent un groupe d'animaux qui diffèrent de toute forme connue par les naturalistes.

Brontotherium ingens, tel est le nom que le pro-

[1] Voy. p. 33, — 20 décembre 1873.

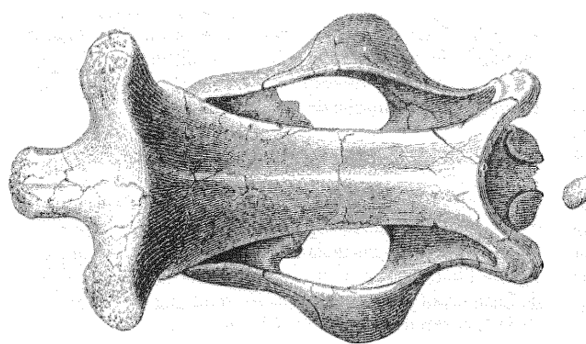
fesseur Marsh donne à l'animal, dont les dessins ci-contre reproduisent le crâne vu de haut et de côté; le spécimen figuré a environ 1 mètre de long et 0m,60 entre les bouts des deux noyaux de cornes. Les proportions du crâne sont singulières; il est très-long et singulièrement plat. Les hauts arcs zygomatiques, sans systèmes postorbitaux bien accentués, offrent une disposition particulière.

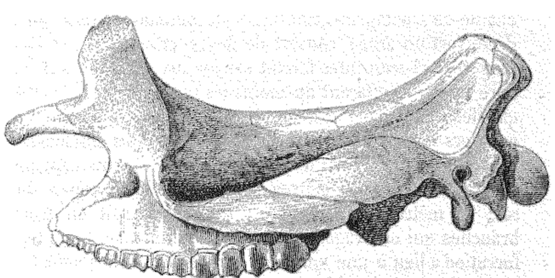
L'aspect du crâne est caractérisé par le développement d'une énorme paire de cornes qui partent presque entièrement des os du nez. Cela rend exceptionnellement large et lourde la région antérieure de la face. La partie supérieure de chaque rudiment de corne est rugueuse et la base contient de vastes cavités à air.

Les dents présentent des caractères intéressants. Les incisives supérieures et inférieures sont très-petites. Les canines sont courtes, fortes, et sans intervalles jusqu'aux prémolaires. Celles-ci sont beaucoup moins grandes que les molaires; à la mâchoire inférieure elles offrent une grande analogie avec celles du Paléothérium.

Les membres du Brontothérium sont plus courts que ceux de l'éléphant. Les doigts qui les terminent sont disposés comme ceux du tapir, quatre devant et trois derrière. Toute l'extrémité distale de l'humérus est occupée par l'articulation; le radius et le cubitus sont distincts. Les phalanges sont courtes comme chez l'éléphant. Le fémur a un troisième petit trochanter. Le tibia et le péroné sont séparés, et chacun est complet. Les facettes distales sur le naviculaire du tarse sont subséquales.

Le professeur Marsh a surtout fixé l'attention des naturalistes sur la large ouverture du nez, la rugosité des extrémités nasales, et la très-large dimension de la cavité infraorbitale, ce qui indique naturellement un nez allongé, flexible, et peut-être aussi développé que celui du tapir. Il semble certain que le Brontothérium n'avait pas de trompe; la longueur de la tête et du cou semble en effet rendre inutile un tel organe.





Brontotherium ingens. — Crâne vu de haut et de côté.

Le Titanotherium Proutii, de Leidy, paraît se rapprocher du Brontothérium, mais M. Marsh fait observer que l'étude comparative des deux types ne peut être faite d'une manière rigoureuse puisque le premier fossile a été déterminé d'après un spécimen sans crâne. Le Megacerops de Leidy, aussi bien que le Symborodon et le Miobasileus de Cope, appartiennent encore au même groupe, mais leur identité a été établie sur des données trop incomplètes pour permettre d'en retracer une description vraiment scientifique.

Le professeur Marsh a adopté l'expression de *rudiments-cornes* au sujet du système osseux, large et conique de l'os nasal du Brontothérium, mais il n'est pas bien certain que les protubérances dont nous avons précédemment parlé, aient réellement constitué des cornes. On se demande comment d'aussi grandes cornes auraient pu se fixer à l'extrémité allongée d'un crâne si aplati; il paraît probable que singulièrement portées en avant elles n'eussent empêché l'animal de pâturer.

Le journal *Nature*, auquel nous empruntons les intéressants documents qui précèdent, fait remarquer que la découverte de ces types d'animaux doit donner lieu à maintes conjectures sur l'évolution des races. En effet, lisons-nous dans l'excellente publication anglaise, plus que tout autre fait, celui-ci indique nettement jusqu'à quel point sont encore incomplètes nos annales géologiques, et combien l'on doit tenir compte de l'imperfection de nos connaissances paléontologiques pour constituer la généalogie des mammifères.

—◇—

CHRONIQUE

La grande marée de 1874. — Cette grande marée a eu lieu vendredi 20 mars, dans l'après-midi. Sur les côtes françaises de la Manche, elle a été assez bénigne, car elle n'a produit de dégâts considérables qu'à Boulogne où les eaux ont fait irruption dans les caves de l'hôtel des Bains.

Mais il n'en a pas été de même sur les côtes anglaises, où elle a donné lieu à des irruptions très-notables même jusqu'à Londres. L'eau a envahi la station du chemin de

South-Eastern et l'on a été obligé de se servir de bateaux pour traverser les rues inondées.

La hauteur extraordinaire que les eaux ont atteinte ne se produit point souvent. La lune était en effet périgée presque au moment où le soleil arrivait au point équinoxial, et le diamètre apparent de notre satellite avait en ce moment atteint sa grandeur maxima. Il y a bien des années que la grand marée de mars n'avait atteint à Londres une valeur aussi considérable. On évalue à 1^{m},30 la hauteur dont l'eau a dépassé le niveau maximum moyen.

Nouvel arbre gigantesque. — Le nombre des arbres célèbres auxquels nous avons consacré un article, vient de s'augmenter d'un grand figuier, découvert par M. Walter Hill, botaniste du gouvernement de Queensland. Cette découverte a été faite dans une expédition dirigée par M. Q. Elphinstone Dalrymple, et dont le but était d'explorer les régions situées au nord-est de Brisbane par les 18°15′ et 15°15′ de latitude australe.

En approchant de l équateur on est entré dans une contrée couverte de jungles impénétrables et possédant un sol végétal très-riche, capable de se prêter aux cultures tropicales les plus épuisantes. En faisant l'ascension d'une chaine de montagnes granitiques, le *Bellenden Kerr*, on a découvert un arbre couvert de fleurs cramoisies, et des fougères arborescentes faisant songer aux splendeurs de la flore fossile et effaçant du moins les types les plus remarquables de l'époque actuelle. Ils avaient poussé à côté de palmiers dignes de figurer dans les paysages hindoustaniques. Mais le végétal le plus curieux a été un énorme figuier, mesurant 46 mètres de diamètre à 1 mètre du sol; 23 mètres à l'endroit où il se partageait en trois branches qui ombrageaient un espace immense. Cette trifurcation a lieu à une vingtaine de mètres. Telles sont les merveilles végétales découvertes dans des contrées que l'on croyait inhabitables. L'étude de la nature nous réserve de bien autres surprises.

Le millénaire de l'Islande. — Les habitants de l'Islande tiendront, au prochain solstice d'été, une grande assemblée nationale dans la plaine de Thingvillir, près de Rey Kiavik, pour célébrer le millième anniversaire de l'arrivée des colons européens. C'est en effet en 874 que deux nobles Norvégiens, Ingolf Arnarson et son ami Leif, ne voulant point se soumettre aux rois qui avaient détruit la vieille indépendance nationale, portèrent leurs pénates dans cette île alors entièrement déserte; quelques siècles après, l'ile tombait sous le joug des rois de Norvége, et elle n'a plus jamais été indépendante.

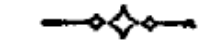
Le Danemark, à qui elle appartient actuellement, a pendant longtemps accordé le privilége du commerce de l'Islande à une compagnie royale. Tous les ans un navire de l'État allait chercher, en Islande, les faucons blancs dont le roi de Danemark faisait présent aux différents monarques. Après la Révolution française la cour de Copenhague adopta une politique plus libérale, le commerce fut déclaré libre. Les touristes anglais s'y portent en grand nombre chaque été et explorent les glaciers encore inconnus de l'intérieur. Le nombre des habitants qui avait décru après la perte de l'indépendance a augmenté rapidement. Il ne s'élève pas actuellement à moins de 75,000. Pour compléter cette renaissance, le roi de Danemark vient d'accorder à l'Islande la jouissance d'une constitution et de l'indépendance législative. L'assemblée nationale nommée Alshing se réunira pour la première fois à la fin de juin 1874 avec le cérémonial usité pour les assemblées républicaines et païennes du moyen âge.

Enclume monstre. — On vient de fondre à Perm, ville du nord-est de la Russie, une enclume du poids de 500 tonneaux, elle doit servir à la fabrication des canons, dont il existe une importante usine dans cette ville. Pour produire une pareille quantité de fonte, on a construit trois hauts fourneaux avec leurs souffleries. Cette pièce revient à 400 francs la tonne, soit 200,000 francs pour l'ensemble. Elle n'est point destinée à un marteau-pilon, car maintenant on préfère de plus en plus l'emploi de la force hydraulique, qui n'entraîne pas de coûteuses fondations, ni des trépidations constantes.

Vitesse extraordinaire des bateaux à patins. — Le 13 février dernier a eu lieu, aux États-Unis, sur la rivière Hudson, dans le voisinage de Hamburg, une joute de bateaux à patins. La traversée de la rivière qui, en cet endroit, n'a pas moins de 1,550 mètres a été accomplie en 31 *secondes*. C'est une vitesse de 50 mètres à la seconde ou de 180 kilomètres à l'heure, supérieure de beaucoup à la moyenne des vitesses des ascensions aérostatiques rapides. D'après le récit que donne le *Times*, dans son numéro du 17 mars, le bateau à patins était enveloppé dans un nuage de cristaux de glaces. On eût dit un météore qui traversait la voûte céleste, en laissant derrière lui, à la traîne, un long panache de fumée.

Une exposition entomologique. — La Société d'insectologie et d'apiculture a tenu une réunion récente, sous la présidence de M. Ducuing, membre de l'Assemblée nationale. Elle a décidé que sa quatrième exposition bisannuelle aura lieu au mois de septembre prochain, au palais de l'Industrie, et non comme celle de 1872 au jardin du Luxembourg. Il a été de plus convenu que le système de projection serait adopté, pour faire passer sous les yeux du public toutes les préparations météorologiques qui seraient adressées au concours.

La pêche de la baleine dans les mers antarctiques. — Depuis un certain nombre d'années la pêche de la baleine ne produit plus de résultats, tant à cause de la dépopulation de ce précieux cétacé, que par son émigration vers les régions polaires rendues inaccessibles par les glaces. Elle a été peu à peu remplacée par la pêche ou chasse du phoque, qui produit une huile employée avec avantage dans l'industrie. Mais les phoques eux-mêmes deviennent de plus en plus rares. Le capitaine J. Gray, qui a commandé l'*Eclipse*, se dispose à partir pour le pôle austral où les baleines n'ont pas encore été poursuivies. Les baleiniers partiraient de Peterhead en août, arriveraient sur les lieux de pêche en octobre; après y avoir séjourné jusqu'en mai, ils emploiraient les quatre mois restants jusqu'au prochain départ, tant au retour qu'au nouvel armement. Les navires de 800 tonneaux et de 120 chevaux paraissent être dans les conditions les plus propres à la réussite de l'entreprise.



ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 mars 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Élection. — La place vacante était celle d'académicien libre, occupée naguère par M. Passy. Les votants étant au nombre de 56, M. Bréguet est nommé par 42 suffrages contre 8 donnés à M. Sédillot et 6 à M. Du Moncel.

Le bleu égyptien. — En soumettant à des fouilles les localités peuplées par les anciens, on a à maintes reprises

découvert des matières colorées artificiellement. Dès le commencement de ce siècle, Humphry Davy remarqua parmi les restes provenant de Pompéi une matière bleue qu'il analysa et dans laquelle il trouva de la silice, de la chaux et de l'oxyde de cuivre. Cette substance retrouvée à Memphis et à Thèbes est connue maintenant sous le nom de bleu égyptien. Darcet arriva à l'imiter synthétiquement, mais il ne parait pas qu'il ait rien publié à ce sujet.

M. Henry de Fontenay a repris cette question à laquelle l'a ramené la trouvaille, dans les ruines romaines d'Autun, de fragments bleus ayant la forme de billes et présentant une friabilité remarquable. Ainsi que l'expose M. Peligot, ce chimiste, en soumettant à la chaleur un mélange formé de 73 parties de silice contre 16 d'oxyde de cuivre, 8 de chaux et 3 de soude, a obtenu la reproduction rigoureuse de l'antique produit. Il faut que la matière soit *frittée* et non fondue; une température de 1,000° convient parfaitement. Si l'on chauffe davantage on n'a plus qu'un verre noir sans aucun mérite.

Aigues-Mortes. — Aigues-Mortes, célèbre par l'embarquement de saint Louis, présente, au point de vue géologique, des particularités qui ont occupé M. Charles Martins. Les atterrissements apportés par le Rhône et la Durance y déterminent la formation successive de cordons littoraux qui séparent de la mer des sortes de lagunes d'où résultent autant de marais salants. On répète partout que depuis saint Louis, Aigues-Mortes s'est éloignée de la mer. C'est une erreur ; le littoral est aujourd'hui exactement le même que du temps des croisades. Si saint Louis s'y est embarqué c'est que son navire était arrivé jusque dans la ville par un canal dont on voit encore les traces, telles que des pilotis en bois de sapin. C'est de la même manière que Charles-Quint est arrivé en bateau jusque dans Aigues-Mortes où François Ier l'attendait.

La race de Cro-Magnon. — Il s'agit d'une race d'hommes fossile. Elle est d'ailleurs remarquable à la fois par ses caractères ethniques et par le rôle qu'elle a vraisemblablement joué dans l'histoire... préhistorique. Il résulte, en effet, des belles études de MM. de Quatrefages et Hamy, que cette race, dont le principal centre semble avoir été sur les bords de la Vezère, poussait des colonies en Italie, en Allemagne, en Belgique et jusqu'en Hollande. Les célèbres hommes de Menton en font partie, en effet, comme ceux dont M. Martin (de Vervins) a découvert les vestiges dans les carrières de sable de Grenelle. MM. de Quatrefages et Hamy y rattachent aussi les fossiles de Bruniquel, d'Aurignac, de Montrejeau, de Solutré en Mâconnais, ainsi que le célèbre crâne d'Engis, dont la découverte est due à Schmerling. Le type de Cro-Magnon s'est, de plus, maintenu chez des individus isolés jusque dans l'époque actuelle.

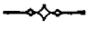
Influence physiologique de la raréfaction de l'air. — Comme suite à ses travaux, dont nous avons déjà entretenu nos lecteurs, M. Paul Bert étudie aujourd'hui les effets physiologiques d'une diminution dans la pression barométrique. Grâce à un appareil spécial, il a pu se soumettre lui-même à l'expérience. Dans un premier essai, qui a duré 2 heures 40 minutes, le savant physiologiste s'est soumis à une pression progressivement décroissante, jusqu'à 43 centimètres de mercure. A ce degré barométrique, la vue s'obscurcit, l'intelligence s'oblitère et la force musculaire s'anéantit presque complétement. Le pouls, de 62 pulsations s'élève à 85, et l'anxiété est grande. Il suffit alors d'inspirer une petite quantité d'oxygène pour voir tous les accidents disparaître. L'explication de ce résultat réside, pour M. Bert, dans ce fait que les effets des augmentations et des diminutions de pression sont, avant tout, d'ordre chimique. Normalement, le sang tient en dissolution 20 pour 100 d'oxygène : l'augmentation de pression force cette dose, la diminution la restreint, et de là résultent les accidents; de façon qu'on les neutralise si on respire de l'oxygène dans ce second cas, et un air moins oxygéné que l'air normal dans le premier.

Une seconde expérience a été encore plus concluante. Le baromètre n'y marquait plus que 25 centimètres. L'observateur se trouvait par conséquent dans les mêmes conditions que Glaisher et Coxwell, lorsqu'à 8840 mètres de hauteur, ils roulaient évanouis au fond de leur nacelle. Mais M. Bert n'a éprouvé aucune conséquence fâcheuse de son expérience, grâce à l'inspiration d'un air oxygéné à la dose de 40 à 60 pour 100.

Ces faits auront une application très-importante dans l'aide qu'ils apporteront aux ascensions aérostatiques, et déjà, comme on sait, deux observateurs hardis ont utilisé dans une expédition de ce genre les indications du professeur de la Sorbonne.

Transfusion du sang. — Pour réaliser la transfusion du sang, M. Moncoq opère d'une manière bien simple. Le sujet qui fournit le sang est simplement saigné. Sur la piqûre on met une sorte de ventouse, qui communique avec un corps de pompe, et un petit tube qui conduit le sang dans la veine du malade atteint d'anémie. Les accidents si redoutables par les autres méthodes paraissent alors devoir être complétement évités.

STANISLAS MEUNIER.



DE QUELQUES

CRUSTACÉS RARES OU NOUVEAUX

DES CÔTES DE FRANCE.

Dans un remarquable et récent travail un naturaliste émérite, M. Hesse, a décrit un grand nombre d'espèces nouvelles de petits crustacés qui pullulent sur nos rivages maritimes[1]. Nous reproduisons ci-contre quelques types curieux de ces êtres bizarres, que chacun de nous peut observer sur le bord de l'Océan.

Les *Cymodocéens* sont des crustacés qui vivent habituellement en société. On les voit toujours ensemble à la recherche de la même nourriture. De même que les *Sphéromiens*, avec lesquels ils offrent une certaine analogie, ils se retirent volontiers dans les conduits étroits que se creusent les Bernard-l'Ermite dans l'intérieur des *Tethyes*, lorsque ceux-ci les ont abandonnés.

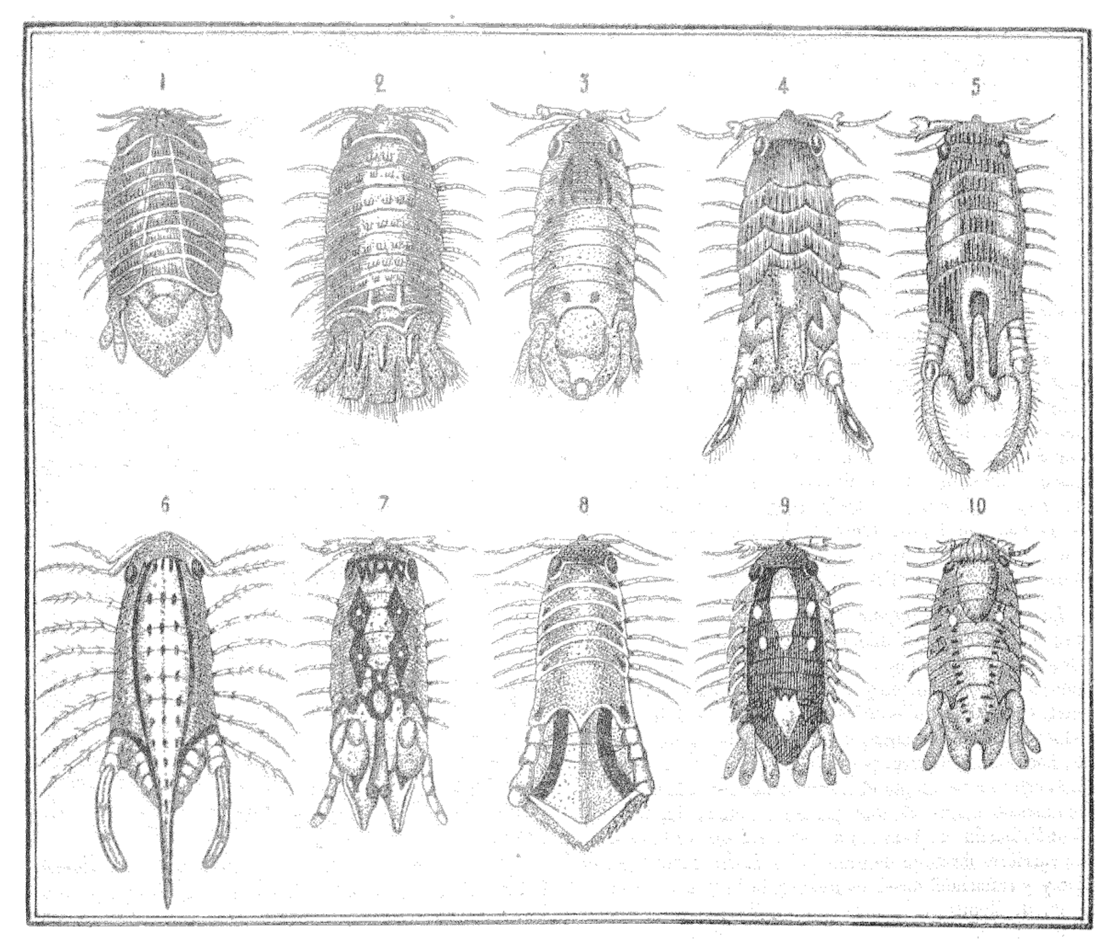
Les *Néséens* se rencontrent blottis dans les petites cavités des rochers, et quelquefois aussi parmi les fucus ; mais l'espèce qui a le plus servi aux observations de M. Hesse, parce que c'est précisément celle que l'on se procure le plus facilement, est le *Nesea bidentata* (voy. la gravure, n° 3 et 4), qui se loge particulièrement dans les alvéoles vides qui ont contenu des *Balanes*. Le doute n'est pas possible relativement à la nature des deux sexes, car on trouve toujours l'un avec des œufs, tandis que l'autre n'en a jamais.

[1] *Annales des sciences naturelles.* Novembre 1873.

On voit sur notre gravure un certain nombre d'espèces de *Néséens* qui offrent un réel intérêt par leur aspect bizarre et varié.

Les *Campécopéens* (voy. n° 6) ont été étudiés spécialement sur deux mâles et une femelle, trouvés dans la baie de Lannion, près de Brest. Le mâle n'a pas plus de 3 à 4 millimètres de longueur sur 1 1/2 millimètre de largeur. Son corps est ovale et se rétrécit du côté de la tête qui est petite et un peu pointue. Les antennes, comme le montre notre gravure, sont très-longues et très-grêles. Il en est de même des pattes. Les yeux sont relativement gros et composés de cornéoles sphériques. Le corps est d'un beau vert brillant sur les côtés, avec trois raies d'un jaune pâle au milieu. Ces raies sont accompagnées de chaque côté de larges bandes brunes verticales et horizontales.

Un grand nombre de crustacés, dont nous devons



Nouveaux crustacés des côtes de France.

1 et 2. *Cymodocée tronquée*, femelle et mâle, grossis six fois. — 3 et 4. *Nésée bidentée*, femelle grossie six fois, mâle amplifié huit fois. — 5. *Nésée proche*, mâle amplifié neuf fois. — 6. *Campécopée rayée*, amplifiée dix-sept fois. — 7. *Nésée décorée*, mâle amplifié quinze fois. — 8. *Nésée anguleuse*, mâle amplifié dix-huit fois. — 9. *Nésée proche*, femelle grossie sept fois. — 10. *Nésée à tête rouge*, femelle grossie sept fois.

nous borner à donner un aperçu sommaire, présentent de même une fort jolie couleur verte, de nuance variable. La Nésée décorée (n° 7) est d'un vert gris clair, agréablement orné de taches brunes et jaunes qui sont d'un très-remarquable effet. Les antennes, les pattes, et les bords des pièces épinériennes sont rouges. D'autres crustacés d'un aspect analogue sont tachetés de points noirs, ou de bandes brunâtres, qui forment sur un fond clair un dessin harmonieux, et s'y découpent de la façon la plus gracieuse. Les espèces de ces petits êtres sont véritablement innombrables. M. Hesse les a étudiées depuis plus de vingt ans, et chaque jour il a vu naître de ces observations des révélations nouvelles. Il est probable qu'après les travaux de vingt autres observateurs, les surprises et les découvertes ne manqueront pas encore aux naturalistes. N'est-ce pas le cas de répéter à ce sujet, avec Bernardin de Saint-Pierre : « La nature est infiniment étendue, et l'esprit de l'homme est borné. »

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

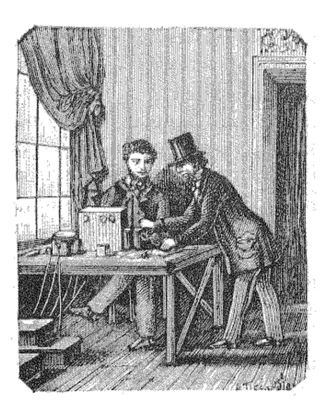
Corbeil. — Typ. et stér. de Crété fils.

LA TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE

ET LA PRESSE ANGLAISE.

L'administration anglaise a pris, vis-à-vis de la presse, des mesures très-libérales; de son côté, la presse s'est empressée de s'en servir d'une façon bien intelligente. Nous devons appeler l'attention de nos lecteurs et de nos confrères sur les détails pratiques d'une organisation aussi utile que facile à imiter dans notre pays.

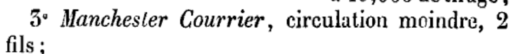
Un certain nombre des fils qui partent de Londres et se rendent dans toutes les parties des trois royaumes, sont inoccupés à partir de la fermeture des offices de la cité, jusqu'au moment où les affaires se réveillent le lendemain matin. En conséquence, le Post-Master général, qui est en même temps le directeur des lignes télégraphiques, a décidé qu'un ou plusieurs fils, depuis six heures du matin jusqu'à six heures du soir, seraient mis à la disposition des journaux qui en feraient la demande. Le loyer annuel fixé par le tarif est de 500 livres sterling, soit 12,500 francs pour 300 jours de travail, puisque les journaux ne paraissent pas le dimanche.



Un reporter anglais envoyant des nouvelles au *Newcastle Chronicle.*



Office de réception des dépêches du *Newcastle Chronicle*, à Londres.



Ce prix est le même, quelle que soit la distance. Aussi un journal de Windsor ou d'un quartier éloigné de Londres, voulant communiquer avec la cité, payerait la même somme qu'un journal d'Aberdeen. Le prix de l'abonnement comprend la fourniture de deux employés du télégraphe qui se tiennent à la disposition de l'administration du journal, et qui transmettent tous les messages, de six heures du soir, à six heures du matin, en théorie. En pratique c'est à trois heures du matin que cesse leur service.

Avec un fil unique, non compris les dépêches de service, les conversations qui ont lieu d'un bout à l'autre de la ligne, entre le rédacteur local et le rédacteur de Londres, on transmet en moyenne six colonnes par soirée. Ces six colonnes contiennent chacune environ 2,100 mots, ce qui donne une transmission quotidienne de 15,000 mots. Au tarif anglais ce serait 750 messages de 1 shilling, soit 34 livres 10 shillings, environ 20 fois plus que le prix de l'abonnement.

Aussi à la fin du mois de janvier le *Post-office* avait-il mis en location 17 fils télégraphiques répartis entre 12 journaux de province; 5 ont loué deux fils pour avoir une transmission plus rapide et plus commode, en voici la liste :

JOURNAUX ÉCOSSAIS.

1° *Scotchman* (Édimbourg), 2 fils; tirage quotidien, 30 à 40,000;

2° *Glasgow Herald* (Glasgow), même tirage, 2 fils;

3° *Glasgow Morning News*, journal nouvellement créé ;

4° *Dundee Advertiser*, 1 seul fil; 20,000 abonnés ;

5° *Glasgow Mail*, 2 fils ; journal ayant peu d'abonnés ;

6° et 7° *Edimbourg Review* et *Edimbourg Currant*, 1 seul fil chacun. Ce sont deux petits journaux. Il ne faut pas confondre le premier avec la célèbre revue d'Édimbourg;

8° *Irish Times*, 1 seul fil. C'est le seul journal irlandais ayant profité de la mesure.

JOURNAUX ANGLAIS.

1° *Leeds Mercury*, 1 fil ; tirage 25 à 30,000 exemplaires ;

2° *Manchester Guardian*, 1 fil ; 35 à 40,000 de tirage ;

3° *Manchester Courrier*, circulation moindre, 2 fils ;

4° *Newcastle Chronicle*, 40,000 de tirage minimum ; 1 seul fil.

Comme on le voit, aucun journal de Birmingham n'a profité de cette mesure libérale ; cela tient à ce que les trains du soir ne mettent que trois heures pour aller à Birmingham et que, par conséquent, les journaux de cette importante cité peuvent recevoir en temps utile leur correspondance pour la composition du numéro paraissant le lendemain à la première heure.

Les journaux de Liverpool peuvent s'être arrangés avec ceux de Manchester, qui n'est qu'à une très-petite distance par chemin de fer. Dans les contrées éloignées du sud de l'Angleterre et dans le pays de Galles, il n'y a pas de ville assez importante pour que le journal puisse faire la dépense annuelle de 500 livres sterling.

L'office que nous avons représenté comme exemple du service télégraphique des journaux anglais, est situé dans Essex street Strand, près de *Temple-Bar* et de l'*Illustrated London News*. C'est celui du *Newcastle Chronicle*, dont le propriétaire, M. Cawen vient d'être nommé député au Parlement. On met

la copie devant le télégraphier, comme on le ferait s'il s'agissait de la correction des épreuves.

Cet employé, qui appartient au service du télégraphe, est à la disposition du journal, mais le journal n'a aucune part à sa nomination. Il concourt pour l'avancement comme s'il était employé dans un bureau ordinaire.

Il est payé suivant sa classe et reçoit ordinairement une cinquantaine de francs par semaine. L'État dépense donc, pour cette ligne, 100 livres sterling de salaires, plus les faux frais. La seule dépense est dans la pose d'un fil pour joindre la ligne télégraphique à l'office de Newcastle et à l'office de Londres, l'achat et l'entretien de l'appareil télégraphique et de la pile située à chaque bout. On voit que le bénéfice net est au moins de 200 livres sterling par an, par fil, que l'État n'aurait point perçu s'il avait conservé des tarifs élevés. Pendant la session, le *Times* loue des fils pour relier son office à Westminster. Lorsqu'il y a des manifestations ou des événements importants, les journaux de Londres s'assurent de la location d'un fil, mais ces locations purement temporaires sont tout à fait différentes de celles qui nous occupent et demandent une mention à part.

—◇—

LES POUSSIÈRES ATMOSPHÉRIQUES

L'air, même quand il est limpide et pur, renferme une quantité innombrable de corpuscules extrêmement ténus, que l'œil distingue très-nettement au milieu d'un rayon lumineux. Faites jaillir la lumière électrique dans une pièce obscure, et vous verez flotter dans le jet brillant de l'arc voltaïque une véritable nuée de petits grains de poussière, qui voltigent pressés les uns contre les autres. Ces corpuscules aériens ont été souvent examinés par les physiologistes. M. Pasteur et M. Pouchet, notamment, les ont soumis à une profonde investigation microscopique, mais leurs études avaient surtout pour but de les envisager au point de vue des organismes qu'ils peuvent contenir. Quel est le poids des poussières contenues dans un volume d'air déterminé, dans des circonstances météorologiques différentes? Quelle est la nature de leur constitution chimique? Telles sont les questions qui n'avaient pas été abordées jusqu'ici et que nous avons essayé de résoudre; nos résultats ont été l'objet d'une note que M. Dumas a présentée récemment à l'Académie des sciences[1]; nous les soumettrons aujourd'hui à nos lecteurs, en les accompagnant de quelques considérations complémentaires.

L'appareil que nous avons disposé pour doser les poussières atmosphériques se compose d'un aspirateur à eau, qui fait passer lentement l'air extérieur à travers un tube de Liebig, contenant de l'eau chimiquement pure, et à travers un tube en U renfermant un tampon de coton-poudre. L'aspirateur exactement jaugé permet de mesurer le volume de l'air aspiré.

Une première expérience a été exécutée le 28 juillet 1870, au centre de Paris, à une fenêtre du laboratoire de l'Union nationale. Le temps était pur, l'air limpide, il avait légèrement plu la veille, les corpuscules aériens semblaient donc devoir se trouver dans l'atmosphère en faible proportion. En trois jours de temps nous avons fait passer, à travers la boule à eau et le tube à coton-poudre, 1 mètre cube d'air atmosphérique. Après l'expérience, on s'est assuré en dissolvant le coton-poudre dans l'éther, que toutes les poussières avaient été retenues par l'eau à travers laquelle elles avaient passé. Cette eau a été recueillie, évaporée à siccité à 100° centésimaux, dans une capsule de platine très-mince et tarée à 1/2 milligramme près. Le résidu sec pesait $0^{gr},0060$. Après huit jours de sécheresse, en juillet 1872, nous avons constaté que 1 mètre cube d'air à Paris contenait $0^{gr},023$ de poussières. Dans des circonstances atmosphériques normales de juin à juillet 1870 et d'avril à novembre 1872, les chiffres obtenus ont été de $0^{gr},006$, $0^{gr},0075$, $0^{gr},008$, etc.

La quantité de matières solides contenues dans 1 mètre cube d'air à Paris semble donc varier de $0^{gr},006$ à $0^{gr},023$. Pour apprécier la valeur de ces chiffres, nous prendrons comme minimum le chiffre $0^{gr},006$, et nous considérerons une masse d'air de 5 mètres d'épaisseur sur l'étendue du Champ de Mars qui a 500,000 mètres carrés de superficie. Un semblable volume dans les temps ordinaires ne renferme pas moins de 15 kilogrammes de corpuscules aériens. On voit à quels chiffres inattendus on arriverait pour l'atmosphère qui baigne Paris tout entier.

Quand on examine au microscope les poussières recueillies comme il a été dit précédemment, on voit qu'elles sont formées des débris de toutes les substances qui sont utilisées dans une grande ville; débris de bois, petits filaments d'étoffe, amidon, fragments de charbon, de pierre, etc. Si on les mesure, à l'aide d'un micromètre sur verre, où un millimètre est divisé en 100 parties égales, on s'assure que leur diamètre atteint quelquefois 1/10 de millimètre quand ils sont constitués par des débris végétaux, et qu'il est de 1/100 à 1/1000 de millimètre, pour les grains minéraux, silice, charbon, etc.

Les corpuscules en suspension dans l'atmosphère n'y séjournent que sous l'influence de l'agitation de l'air, les plus ténus peuvent sans doute y planer pendant un temps d'une assez grande durée. Mais cependant l'atmosphère laisse constamment tomber un véritable sédiment et nous avons essayé de mesurer en quelque sorte l'importance de ce phénomène.

Les expériences ont été exécutées, parallèlement, à Paris et à la campagne. Dans les deux localités que nous avions choisies, une grande feuille de papier collé parfaitement lisse, de 1 mètre carré de superficie, était exposée à l'air sur un toit élevé de 10

[1] Voy. la séance du lundi 23 mars 1874.

à 15 mètres et bien isolé. On l'y laissait séjourner pendant la durée d'une nuit parfaitement calme.

Le matin, au lever du jour, en balayant à l'aide d'un pinceau ces feuilles de papier, il nous a été possible de recueillir une petite quantité de poussière atmosphérique dont nous avons déterminé le poids à un demi-milligramme près. Par cette méthode, il est évident qu'une perte est inévitable; les chiffres obtenus ne donnent qu'un minimum; ils ont varié entre $0^{gr},0015$ et $0^{gr},0035$.

En considérant encore la surface du Champ de Mars, nous voyons que si nous prenons un chiffre moyen de $0^{gr},002$ de sédiment tombé en 12 heures sur 1 mètre carré; la quantité totale de poussières tombées de l'air en 24 h. sur une telle superficie est de 2 kilogrammes.

Les poussières atmosphériques, recueillies par l'aspirateur, ou déposées spontanément, ont été analysées; elles sont formées de matières organiques, brûlant avec éclat, de 25 à 34 pour 100 et de matières minérales dans la proportion de 75 à 64 pour 100.

L'analyse exécutée sur quelques milligrammes de substances ne pouvait être complète, cependant nous avons constaté, dans les cendres, la présence constante de sels solubles, renfermant du chlore, de l'acide sulfurique, des traces d'acide nitrique et d'ammoniaque. Nous avons presque toujours décélé dans les matières solubles dans l'acide chlorhydrique, la présence du fer par le sulfocyanure de potassium, et quelquefois même par la coloration bleue donnée par le cyanoferrure de potassium, celle de la chaux et la présence de silice.

Pour confirmer ces résultats, nous avons analysé de la poussière recueillie à une certaine hauteur, sur des monuments, et notamment à 60 mètres de haut dans une des tours Notre-Dame, où jamais personne n'avait pénétré depuis plusieurs années. Les marches étaient couvertes d'une couche de poussière grisâtre très-ténue, de 1 millimètre au moins d'épaisseur. Cette poussière ne pouvait avoir été apportée là que par l'air s'engouffrant à travers les étroites ouvertures des fenêtres; sa composition représente bien celle des corpuscules suspendus dans l'atmosphère. L'analyse faite sur 5 grammes a démontré qu'elle contenait en nombres ronds, un tiers de matières organiques brûlant avec éclat, un tiers de silice; l'autre tiers était formé de matières solubles dans l'eau ou l'acide chlorhydrique; et parmi celles-ci nous mentionnerons surtout la présence de 7 pour 100 d'oxyde de fer.

Nous croyons devoir insister particulièrement sur cette présence du fer que nous avons rencontré en proportion notable dans les poussières que nous avons examinées. Il y a déjà longtemps que nous avions cru pouvoir attribuer à ce métal une origine cosmique, mais une telle conjecture devait nécessiter la confirmation d'observations plus complètes. Après les intéressantes études de M. Nordenskiold, qui a trouvé si abondamment de la poussière ferrugineuse sur les glaciers polaires, on peut, croyons-nous, affirmer qu'une partie des corpuscules aériens flottants dans l'atmosphère, proviennent des espaces planétaires.

Il est évident qu'il n'est pas possible de préjuger de la réelle valeur du phénomène; il est certain aussi qu'une notable proportion des poussières est enlevée par le vent sur un point du globe pour être transportée ailleurs. Mais considérée même sous ce rapport, cette question ne manque pas d'apparaître comme une de celles qui jouent un rôle réel dans la physique du globe. Il est manifeste que les fleuves aériens, comme les fleuves liquides de nos continents charrient dans leur marche un véritable sédiment; dans le premier cas, ce sont des poussières qui tombent des courants gazeux, dans le second cas, c'est une poudre d'argile et de sable, qui se précipite de la masse du courant liquide. L'étude des poussières atmosphériques est bien plus importante qu'on ne le suppose habituellement; nous nous féliciterons, si nous avons pu y jeter quelque lumière.

GASTON TISSANDIER.

—◇—

LES COMÉDIENS DE LA NATURE

LA MOUCHE-FEUILLE DES ILES SEYCHELLES

Phyllium crurifolium. (Audinet Serville.)

L'ordre des Orthoptères, auquel appartient l'espèce que nous allons décrire, renferme les insectes les plus remarquables de toute la classe, soit par leur grande taille, soit par leurs formes bizarres, soit enfin par les ravages épouvantables qu'ils occasionnent souvent dans nos cultures.

En effet, la taille de certaines sauterelles dépasse 6 pouces ($0^m,162$). Quelques *Phasmides* (genre *Cyphocrane*) n'ont pas moins de 9 à 10 pouces ($0^m,243$ à $0^m,270$) de longueur.

Est-il rien au monde de plus étrange que la forme de certains d'entre eux, rien de plus terrible que leurs ravages? Qui n'a entendu parler des criquets voyageurs (*Œdipodium migratorium*), qui, semblables à des nuées immenses et obscurcissant le soleil, viennent s'abattre sur les campagnes de l'Égypte et de l'Arabie, comme au temps des Pharaons, pour y jeter la désolation, la misère et la mort[1]? Qui ne connaît la blatte hideuse et fétide (*Blatta Orientalis*) qui, fuyant la lumière, se meut en silence pour butiner dans les ténèbres à l'instar des voleurs. Bien plus, elle abandonne dans nos cuisines la coque carénée et multiloculaire où elle a renfermé ses œufs, et nous laisse ce triste cadeau en échange du dégoût qu'elle nous inspire et du mal qu'elle nous fait.

Enfin, qui n'a vu les vertes Locustes (*Locusta viridissima*), aux mandibules puissantes, à l'abdomen armé d'un sabre ou d'un poignard, aux pattes postérieures si bien musclées, dévorer, en un clin

[1] Voy. table de la première année.

d'œil, l'herbe de nos prairies ou le blé de nos champs.

Examinez ces insectes qui passent ; ne croiriez-vous pas, au premier aspect, avoir sous les yeux des espèces de fantômes, des larves fantastiques, des rêves de la nature en délire, réalisés par elle ?

Ici le *Toxodère* aux grands yeux, prolongés en cône et terminés par une forte épine. Là, le *Truxale* au long nez (*Truxalis nasutus*) a la tête coiffée d'une mitre d'évêque ; les *Bacilles*, dont le nom rappelle leur ressemblance avec un bâton. Plus loin les spectres ou Phasmes, qui simulent un long et grêle rameau desséché. Ailleurs, on croit saisir une feuille morte ; elle s'agite tout à coup, vivante, animée, sous la main qui la touche (*Acanthops*, *feuille morte*). Enfin, voici une vraie feuille ambulante, d'un vert magnifique qui se confond avec celui de la plante sur laquelle l'insecte se promène ou prend sa nourriture ; c'est la *Phyllie* des naturalistes, la *Wandelnes Blatt* de Rœsel von Rosenhof.

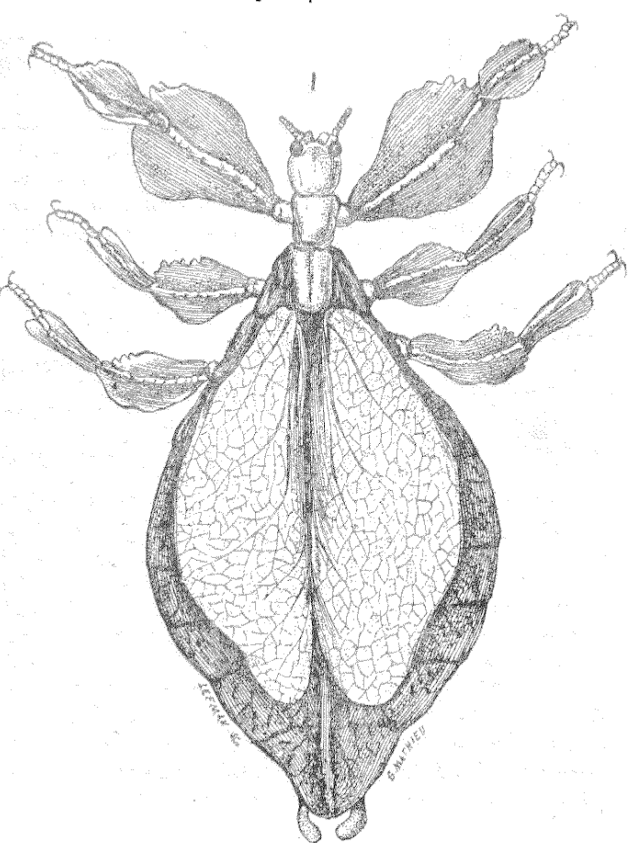


Fig. 1. — Mouche feuille (*Phyllum crurifolium*). Femelle un peu grossie.

Écoutez le *cri-cri* monotone de ce noir *grillon* tapi dans un coin du foyer, dont il rappelle la couleur. Voici l'*Ampuse* (*Ampusa pauperata*) au front prolongé en forme de cornes ; et la *Mante religieuse* (*Mantis religiosa*) qui, par son attitude, imite une religieuse en prière, à ce point que nos paysans du Languedoc lui ont donné le nom de *Prega-Diou* (prie-Dieu).

D'après ce qui précède, nous concevons très-bien que notre regrettable et regretté Michelet ait pu prêter aux insectes le langage qui suit :

« Nous sommes toute la Nature à nous seuls. Si elle périt, nous en jouerons la comédie ; nous voici en palatines, telles que n'en porta jamais l'impératrice de Russie ; et si vous voulez des plumes, nous voici emplumés pour défier l'oiseau-mouche ; et si vous voulez des feuilles, nous sommes feuilles à s'y tromper. Le bois même, toutes les substances, il n'est rien que nous n'imitions. Prenez, je vous prie, cette branche et tenez.... c'est un insecte.[1] »

Et, en effet, l'imitation est quelquefois si parfaite, que lorsque ces insectes se reposent sur le sol ou sur les feuilles des arbrisseaux, il est presque impossible de les apercevoir. Les *Erémiaphiles*, que l'on trouve dans les déserts de la Haute Égypte, à *Luxor*, à Suez, offrent au plus haut degré ce genre de fantasmagorie, ce mirage trompeur.

« Ce qui me frappait extrêmement, nous dit M. A. Lefebvre, ce fidèle historien des *Erémiaphiles*, ce qui me frappait extrêmement, c'était le changement de coloration que j'observais dans ces insectes, selon le terrain sur lequel je les rencontrais, et avec la teinte duquel ils offraient la plus parfaite identité.

L'*Œdicnème*, presque le seul oiseau qui s'aventure dans ces régions désertes, aux environs des débris d'oasis envahies par les sables, et un petit Saurien (*Trapelus Ægyptiacus*), que je rencontrais parfois avec les *Erémiaphiles*, me présentaient cette identité parfaite de coloration avec le sol, dont j'avais bien entendu parler, mais que je n'aurais jamais crue poussée à un tel point. Cette identité était si frappante que, dans certaines régions où le terrain était brun, reptiles et insectes étaient de cette même couleur, et si, cent pas plus loin, je me trouvais sur des débris de coquille ou sur des dalles de calcaire éblouissant de blancheur, les mêmes êtres participaient de cette couleur argentée qui les confondait avec les aspérités du sol[2].

C'est aussi parmi ces caméléons des insectes, parmi ces *comédiens de la nature*, qu'il faut ranger l'animal qui va nous occuper. Cet insecte est connu sous le nom vulgaire de **Mouche feuille**, de **Mouche**

[1] J. Michelet, *l'Insecte*, p. 157, 2e édit. — Paris, 1858.

[2] A. Lefebvre, *Annales de la Société entomologique de France*, t. IV, cité d'après M Audinet-Serville (ORTHOPTÈRES, p. 210.)

ambulante, et, certes, jamais nom ne fut mieux appliqué. En effet, sa ressemblance avec une feuille verte est si grande, que lorsqu'il se tient immobile sur le *goyavier* dont il se nourrit, on peut facilement le confondre avec les feuilles de cet arbuste. Les Phyllies sont toutes étrangères à nos climats[1].

Le Phyllium-scythe, originaire des districts montagneux de l'Inde qui avoisinent l'Assam, est la première espèce de ce genre qui ait été vue vivante en Europe.

Le spécimen unique qui, en 1855, fit l'étonnement et l'admiration des habitants d'Édimbourg, provenait d'un œuf envoyé, avec d'autres, par mistress Blackwood au directeur du jardin botanique de cette ville. Il vécut dix-huit mois dans la serre de l'établissement confié aux soins de M. Nab.

Plus favorisé qu'Édimbourg, Toulouse a pu voir, en 1866, réunies sur un même goyavier, dix ou douze *Phyllies* vivantes, apportées des îles Seychelles et offertes à notre Académie des sciences, par M. Borg, capitaine commandant du vaisseau l'*Emirne*, et neveu du secrétaire perpétuel de cette société savante,

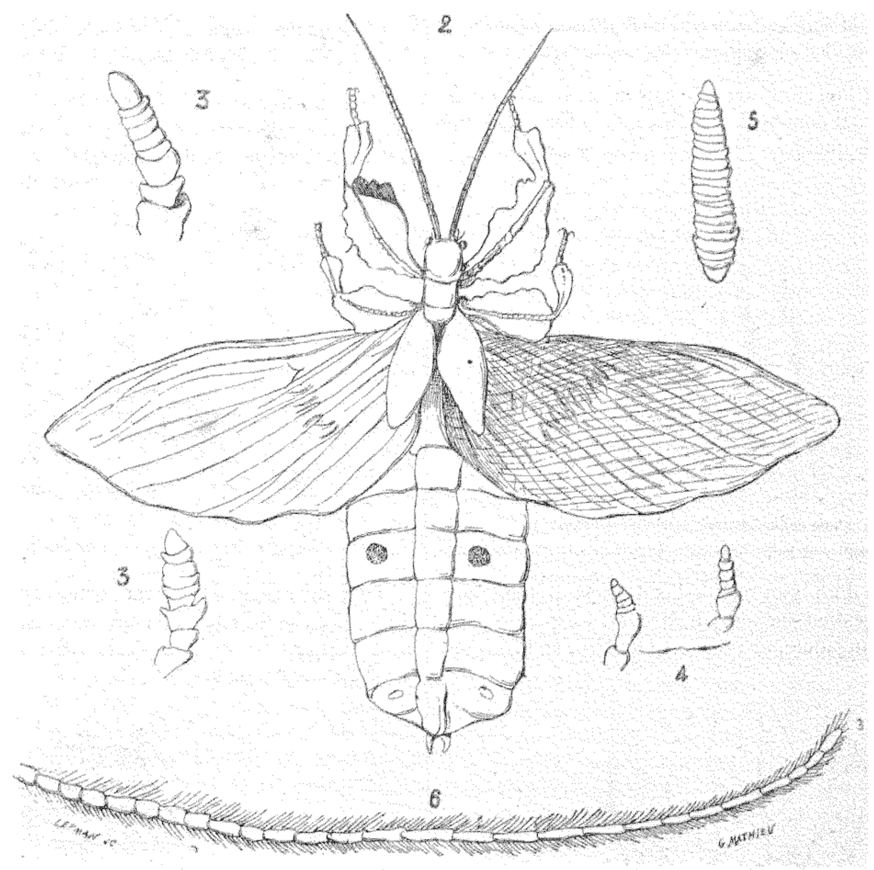


Fig. 2. — 2. Mouche feuille (*Phyllium scythe*). Mâle, d'après Murray. — 3. Antenne de la femelle adulte. — 4, 5, 6. Antenne du mâle à la première mue, à la seconde mue et à l'âge adulte.

M. Gatien Arnoult. Grâce à la bienveillante amitié de mon savant collègue, quelques-unes de ces *Phyllies* furent mises à ma disposition[2]. Deux d'entre elles allèrent prendre une place d'honneur dans les collections de la Faculté des sciences; deux autres furent soumises à mon scalpel, et devinrent pour moi le sujet des études, je crois pouvoir dire nouvelles, dont les résultats ont été consignés dans les mémoires de l'Académie des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse, sous le titre suivant : *Contributions à l'histoire naturelle et à l'anatomie de la Mouche feuille, des îles Seychelles* (*Phyllium crurifolium*), Audinet Serville. — (*Mantis siecifolia*, Linné).

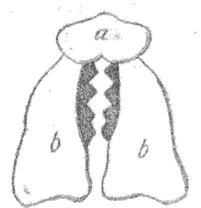
DESCRIPTION DE LA PHYLLIE DES ILES SEYCHELLES (femelle).

Rien de plus juste que les noms de Phyllie (du grec φυλλον, feuille) ou feuille ambulante (*Wandelnes*

[1] Le genre *Phyllium* renferme plusieurs espèces (treize, d'après sir George Gray), jusqu'à présent assez mal étudiées, et peut-être encore plus mal établies. Les colorations diverses que ces insectes prennent, soit pendant leur vie, soit après leur mort, ont donné lieu à bien des méprises, que M. Audinet-Serville et Latreille lui-même n'ont pas toujours su éviter.

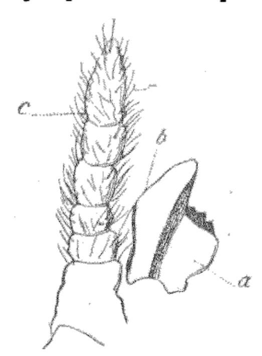
[2] Dans l'envoi du commandant Borg il ne se trouvait pas un seul mâle.

Blatt, Rœsel), appliquée à notre insecte. Qu'on se figure une feuille d'un beau vert, semblable à celui des feuilles du goyavier ou du *Camellia*, découpées par une imagination des plus bizarres, dans le but de tromper



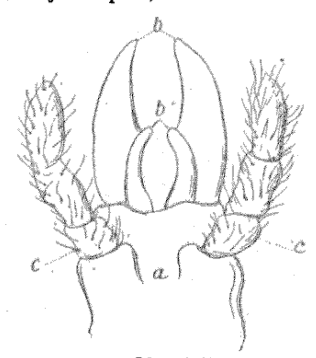
Pièce dont se compose la bouche du *Phyllium crurifolium*. *a*, labre supérieur. — *bb*, mandibules en place.

l'œil, et l'on aura une idée approximativement vraie de l'animal dont nous nous occupons. Entrons pourtant dans quelques détails complémentaires.



L'une des mâchoires (celle du côté gauche). *a*, accompagnée du palpe interne. — *b* (*galea*). — *c*. palpe externe.

Corps d'un beau vert, à l'état frais, passant, par la dessiccation, au vert jaunâtre, et, en quelques endroits, au jaune pur ; au vert bleuâtre, au bleu plus



Lèvre inférieure. *a*, menton. — *bb*, ses quatre lobes. — *cc*, pulpes labiaux.

ou moins foncé. Les jeunes individus desséchés ont une nuance feuille morte.

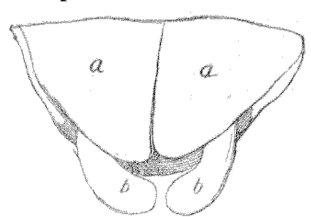
Tête assez grosse, aplatie, presque carrée, plus large et aussi longue que le prothorax.

Yeux globuleux, saillants, bariolés, à l'état de vie, de taches blanches et de taches couleur chocolat.

Ocelles nuls.

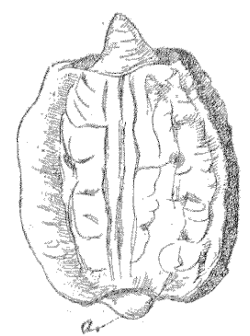
Antennes légèrement velues, très-courtes, de neuf articles disposés en chapelet, se terminant par un bouton ovalaire.

Thorax presque triangulaire, ou trapézoïdal, portant sur ses bords de petits tubercules.



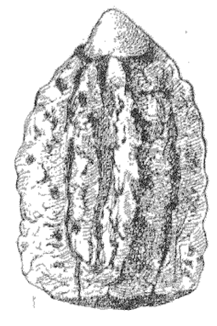
Extrémité postérieure de l'abdomen de la femelle. *aa*, élytres. — *bb*, les deux folioles qui terminent l'abdomen.

Abdomen très-allongé, fortement caréné sur la ligne médiane, dilaté sur les bords en une membrane foliacée, large et munie de nervures donnant à l'abdomen la forme d'une feuille plus ou moins ovalaire.



Œuf de *Phyllium scythe*, très-grossi[1].

Le dernier segment ventral porte, à son extrémité libre, deux petites folioles convergentes, et remplissant très-probablement un rôle dans la ponte ou dans l'accouplement.



Œuf de *Phyllium crurifolium*, très-grossi.

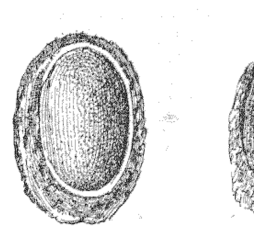
Élytres grandes, recouvrant au moins les deux tiers de l'abdomen, de consistance membraneuse, munies sur leur bord interne d'une grosse nervure suturale, d'où partent obliquement six nervures moins fortes, ramifiées elles-mêmes en mailles formant réseau ; le tout offrant une ressemblance parfaite avec

[1] Je n'ai pas vu sur l'œuf du *Phyllium crurifolium* le mamelon inférieur *a*, ici représenté.

une feuille ovale, que l'on aurait divisée en douze moitiés égales et semblables, au moyen d'une section pratiquée dans le plan de la double nervure suturale.

Ailes tout à fait rudimentaires ou nulles.

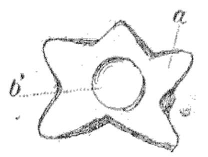
Pattes de longueur moyenne, de la couleur du corps, toutes remarquables par les expansions foliacées dont elles sont revêtues sur leurs bords, et par les dentelures que présentent ces mêmes expansions.



Œufs du même, moins grossis, montrant l'enveloppe subéreuse externe et la coque.

Tarses couleur chocolat, ciliés, de cinq articles, dont le premier est le plus grêle et le plus long ; le dernier muni d'une pelote située entre deux crochets recourbés en dehors.

Longueur de l'insecte femelle adulte, $0^{m},086$; largeur, $0^{m},041$.



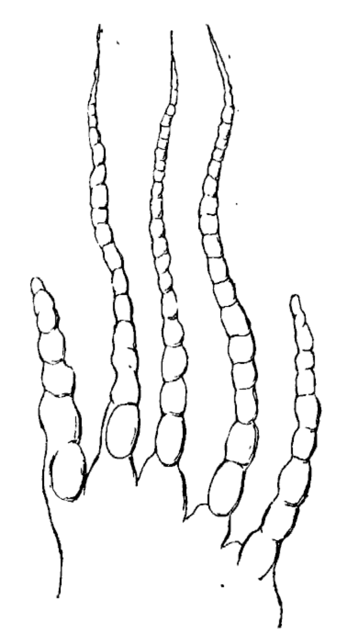
Coupe transversale de l'œuf vers le milieu de sa longueur. *a*, enveloppe externe. — *b*. Coque de l'œuf.

Les mâles se distinguent des femelles par une taille un peu plus petite, par des élytres très-courtes, et des ailes bien développées ; par des antennes beaucoup plus longues (de 23 à 25 articles), par la présence de trois yeux simples sur la tête, indépendamment des deux yeux composés ; enfin, par l'absence des deux folioles qui terminent l'abdomen des femelles.

MŒURS ET HABITUDES DE LA PHYLLIE DES SEYCHELLES.

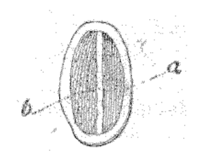
Les mœurs de la *Phyllie* sont peu connues ; on sait cependant que cet insecte est lent dans ses allures, la femelle surtout, qui ne vole pas. Elle se tient immobile presque pendant tout le jour, sur les feuilles de *jamrosa* et de *goyavier*, qui constituent le fond de sa nourriture habituelle. Ses amours sont aussi entourées de mystère. Cependant M. Borg nous écrit que le mâle se transporte, la nuit, d'un goyavier à l'autre, et qu'il épouse successivement plusieurs femelles.

Tout se passe donc ici d'une manière moins tragique que chez les *Mantes prie-Dieu*. Le naturaliste Poiret nous apprend, en effet, qu'ayant enfermé deux Mantes de cette espèce (un mâle et une femelle), dans le dessein de les observer, il vit le sexe faible couper d'abord la tête au sexe fort, et finir bientôt par le dévorer tout entier. Les *Phyllies* seraient-elles quelquefois aussi barbares avec leurs tendres époux? Nous ne voulons pas nous arrêter à cette idée, peut-être injurieuse pour elles.



Quelques-unes des gaines ovigères, renfermant des œufs à divers degrés de développement.

Si, dans leurs amours, elle sont moins cruelles que les *Mantes*, les *Phyllies* sont, en revanche, beaucoup moins ingénieuses qu'elles et même que les Blattes, pour préparer le berceau de leur progéniture ; car elles se bornent à laisser tomber leurs œufs sur le sol,



Stigmate ou ostiole respiratoire. *a*, péritrème. — *b*, ouverture du stigmate.



Coque ovigère de la blatte des cuisines (*B. Orientalis*). Grossie.

comme font les *Bactéries* de la famille des *Phasmides*, tandis que les *Mantes religieuses* cachent les leurs dans une sorte de cocon membraneux, divisé en compartiments réguliers. Ceux des Blattes (*Blatta Orientalis*) sont renfermés, avons-nous dit, dans une coque multiloculaire, qui ressemble à une gousse, courte, carénée sur l'un de ses bords, et que la femelle porte souvent suspendue et saillante au dehors, à l'extrémité de son abdomen.

M. Borg prétend que la ponte a lieu en toute saison, mais principalement en octobre, novembre et décembre, alors que les îles Seychelles ne sont pas

exposées aux terribles coups de vent de sud-ouest. Ce fait exceptionnel d'une ponte presque continue chez un insecte, pourrait peut-être s'expliquer par la très-grande inégalité de développement que l'on observe parmi les œufs encore contenus dans les gaînes ovigères. Du reste, il est attesté aussi par M. Murray. En effet, après avoir dit qu'il vit éclore les œufs le 9 et le 10 mai, il ajoute : « One or two followed every week till the end of May, when a week of so cold weather occurred, during which no more came out ; but when fine weather again returned, in the beginning of June, they again began to come out in greater number[1]. » *Traduction :* Un ou deux suivirent chaque semaine jusqu'à la fin de mai, époque où survint une semaine de temps très-froid durant lequel la ponte cessa. Mais quand le beau temps revint au commencement de juin, les œufs recommencèrent à sortir en plus grand nombre.

Œuf, sa description. — L'œuf des *Phyllies* ne ressemble pas mal, tant pour la forme que pour la grosseur, à une graine de *belle-de-nuit*, dont on aurait exagéré les arêtes. Cette apparence est due à la formation, postérieurement à celle de l'œuf, d'une capsule ou enveloppe spéciale, destinée à le protéger. Cette capsule, brune et rugueuse à l'extrémité, a la forme d'un prisme droit ou plutôt d'un barril à six arêtes, dont une beaucoup moins saillante que les autres. Sa coupe transversale ressemble donc à une *étoile de mer* à cinq bras, ou, si l'on veut, à une croix de la Légion d'honneur.

Le sommet du prisme se termine par un opercule saillant en forme de mamelon conique, entouré d'un cercle à sa base, et d'une couleur moins foncée que le reste de l'enveloppe corticale. Celle-ci paraît composée d'un tissu spongieux, ou plutôt subéreux, c'est-à-dire criblé de cavités et de trous plus ou moins grands entourés de tubercules punctiformes et plus ou moins saillants. Vu au microscope, ce tissu présente la plus frappante analogie avec celui du liége, c'est-à-dire qu'il est formé de cellules irrégulières (*carrées, pentagonales ou hexagonales*), très-petites et très-serrées.

L'enveloppe subéreuse renferme une sorte de coque assez dure, cassante, un peu épaisse, qui en revêt tout l'intérieur et que l'on peut comparer, non sans raison, à la coque d'un œuf de poule ; avec cette différence toutefois qu'elle n'est pas calcaire, et qu'elle a davantage l'apparence de l'émail. La couche semblable à du liége, qui recouvre la coque de l'œuf des *Phyllies*, n'offre-t-elle pas une curieuse analogie de plus avec le règne végétal ? analogie qui devient plus complète encore, quand on songe que l'œuf dont il s'agit, est muni d'un opercule qui s'ouvre, lors de l'éclosion, à la manière d'une *pyxide* ou *boîte à savonnette*, comme celle du *mouron des oiseaux*, par exemple.

M. Murray, qui a vu éclore les petits du *Phyllium scythe*, dit qu'ils sortent de l'œuf en poussant devant eux son opercule. C'est le dos qui apparaît le premier, la tête et la queue étant roulées en dessous, et rapprochées l'une de l'autre ; les pattes sortent en dernier lieu.

A ce moment, la couleur de l'insecte est d'un jaune rougeâtre, qui ressemble à la teinte d'une feuille de hêtre à moitié desséchée. Une fois fixé sur l'arbuste (*goyavier*, *myrthe*) où il doit se nourrir, son corps devient rapidement d'un beau vert. Sauf quelques différences peu importantes dans la dimension des expansions foliacées, des pattes et de l'abdomen ; sauf la taille plus petite et l'absence des ailes, des élytres et des organes génitaux, le *Phyllium* qui vient d'éclore ressemble à ses parents : il subit trois mues avant d'arriver à l'état parfait. La première s'effectue dix mois après la naissance. A la deuxième mue, qui s'opère trois mois après, les élytres et les ailes apparaissent, mais très-petites encore. Deux mois plus tard a lieu la troisième mue, à la suite de laquelle se montrent les ailes et les antennes complétement développées.

Au sortir de chacune des deux premières mues, les *Mouches feuilles* prennent une belle couleur vert d'émeraude, tandis qu'après la dernière, leur corps est bordé d'un liséré légèrement jaunâtre. Il devient ensuite graduellement plus jaune, et même brun sur les bords, et il passe par les diverses nuances d'une feuille qui va mourir.

Sur les exemplaires, aujourd'hui desséchés, que nous devons à la générosité de M. Borg, on peut même voir des taches bleuâtres plus ou moins étendues, qui tranchent assez fortement sur le jaune et le vert du reste des téguments ; y aurait-il donc de la *chlorophylle* dans les *Mouches-feuilles*, comme il y en a dans les feuilles végétales, et même dans les téguments de la grande *Sauterelle verte* de nos climats, d'après notre savant collègue M. Filhol ? Si oui, l'analogie avec les végétaux serait ici aussi complète que possible. J'ai fait quelques essais chimiques qui semblent confirmatifs, mais trop insuffisants pour que je puisse me prononcer sur ce point en parfaite connaissance de cause.

Si je n'étais borné par l'espace, j'entrerais volontiers dans quelques détails un peu circonstanciés sur les particularités de l'organisation intérieure des *Phyllies*, particularités que m'ont révélées mon scalpel et mon microscope. Qu'il me suffise de constater que cette organisation ne diffère pas essentiellement de celle des *Orthoptères* les plus voisins de nos *Mouches feuilles*, c'est-à-dire des *Locustaires* et des *Acrydiens*.

Dr N. Joly (de Toulouse).

[1] *Notice on the leaf-insect* (*Phyllium Scythe*), p. 5. — Edinburgh, 1856.

—◇—

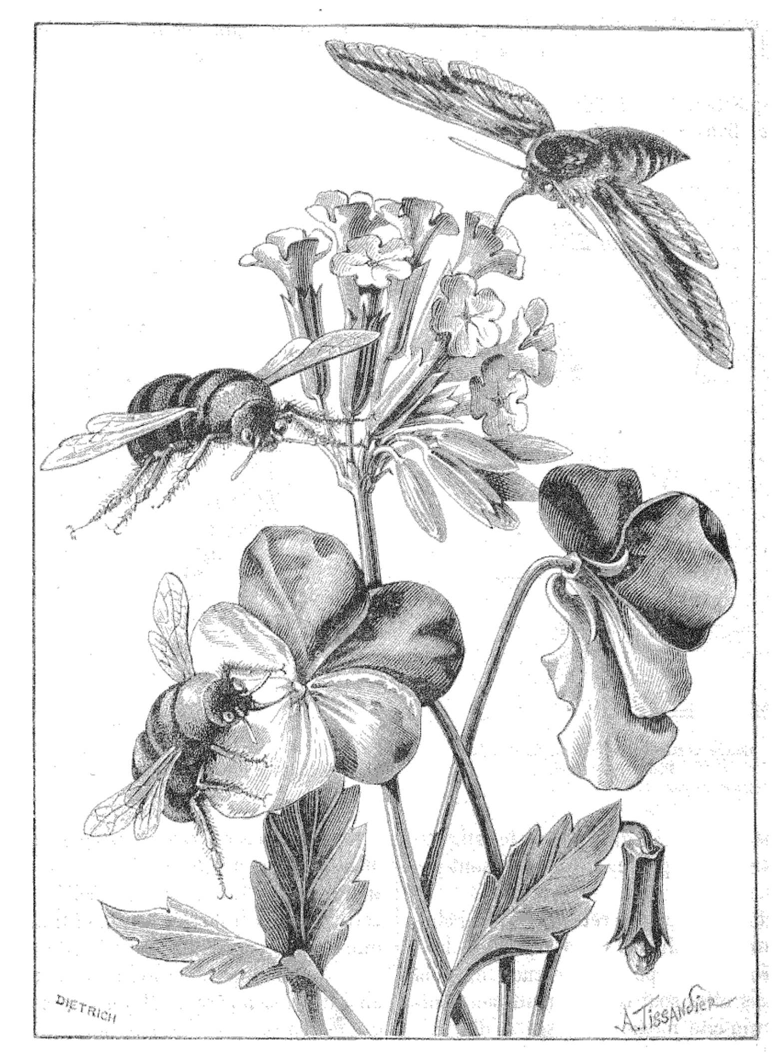
DE L'INTERVENTION DES INSECTES

DANS LA FÉCONDATION DES FLEURS.

(Suite et fin — Voy. p. 193.)

Dans la Pensée nous trouvons un mécanisme complétement différent de ceux que nous avons étudiés

précédemment. La partie principale est le pistil représenté très-grossi dans notre figure ; le stigmate ou la surface sur laquelle germe le grain de pollen, est ici intérieur au lieu d'être extérieur, comme dans la plupart des fleurs ; le style X T (p. 298) se renfle à son extrémité en forme de massue S, dont la cavité interne, stigmatique, communique par le dehors avec l'ouverture O, au-dessous de cet orifice il y a un petit prolongement en forme de lèvre C, qui ferme l'ouverture stigmatique quand il est poussé de l'intérieur de la fleur vers l'extérieur et qui l'ouvre quand il est poussé de l'extérieur vers l'intérieur. La coupe de la fleur placée au-dessus de la figure dn pistil montre clairement le jeu de toutes ses parties pendant la visite d'un insecte. Le nectar est contenu dans l'éperon ; il y est sécrété par les extrémités glanduleuses



Primevères et Pensées visitées par les insectes.

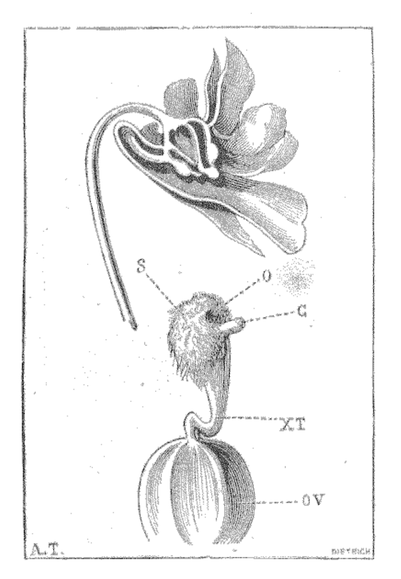
de deux prolongements fournis par les deux étamines supérieures (inférieures dans la fleur renversée). Supposons qu'une abeille introduise sa trompe dans l'éperon, elle sera obligée de frôler le stigmate et les anthères ; en passant devant le stigmate elle ouvrira le clapet C et si sa trompe est couverte du pollen étranger, ce pollen sera en partie déposé sur le clapet; ensuite sa trompe emportera une certaine quantité du pollen et en se retirant elle ferme le clapet C, de sorte que le pollen de cette fleur ne peut pas entrer dans le stigmate de la même fleur.

Enfin, il nous reste à mentionner un cas très-remarquable, désigné sous le nom d'*hétérostylie*, dans lequel la même espèce nous offre des fleurs de structure différente. Dans la Primevère, que nous prenons comme exemple, il y a deux formes de fleurs ; l'une à style très-allongé et à filets courts, l'autre à style court et à filets très-allongés ou plutôt à anthères placés à l'entrée du tube de la corolle (fleur macrostyle, fleur microstyle). Un papillon, en enfonçant sa trompe dans le tube de la corolle d'une fleur macrostyle chargera de pollen la partie anté-

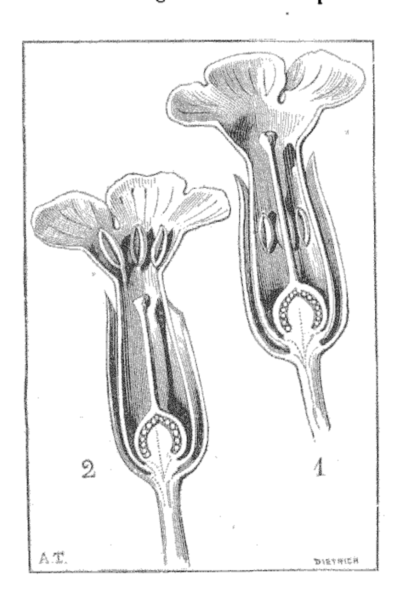
rieure ou l'extrémité de la trompe; ensuite en visitant une fleur de la forme (2), il déposera ce pollen sur le stigmate qui se trouve précisément ici à la même hauteur que les anthères dans la fleur (1) et couvrira la base de sa trompe du pollen qu'il emportera pour le déposer sur le stigmate d'une fleur (2). Ainsi, dans ces fleurs hétérostyles, nous pouvons admettre, d'une manière générale, que la fécondation se fait entre des organes placés à la même hauteur ; le style court est fécondé par les étamines courtes, le style long est fécondé par les étamines longues.

Il y a une disposition tout à fait semblable dans *Linum perenne*. Dans un certain nombre d'autres plantes il y a trois formes de fleurs, par exemple dans le *Lythrum salicaria* et dans beaucoup d'espèces d'*Oxalis;* ces dernières ont été l'objet de très-belles recherches faites par M. Hildebrand, à Fribourg-en-Brisgau, en 1871. Ce savant a trouvé, en opérant des fécondations artificielles, que les unions légitimes seules sont fertiles; il appelle union légitime la fécondation d'un pistil par des étamines de même longueur.

Il y a des plantes qui sont *dichogames*, c'est-à-dire qui ont des fécondations croisées quoiqu'elles ne présentent aucune particularité de structure en rapport avec la fécondation. Souvent, en effet, les anthères et les stigmates ne sont pas mûrs en même temps. Dans une fleur de *Pelargornium* les stigmates sont déjà flétris alors que les anthères ne sont pas encore ouvertes.



Coupe verticale d'une fleur de Pensée.
Pistil très-grossi.



Primevère.
1. Fleur macrostyle. — 2. Fleur microstyle.

On aurait tort de généraliser cette loi de la dichogénie d'une manière absolue. Il y a des plantes dans lesquelles la fécondation peut s'effectuer dans la même fleur, mais elles sont relativement peu nombreuses. M. Darwin cite même une espèce d'Orchidées, *Cephalanthera grandiflora*, dans laquelle le pollen germe dans l'anthère et envoie directement les boyaux polliniques dans le stigmate.

—◇—

JEAN-HENRI MÆDLER

Nous avons le regret d'apprendre à nos lecteurs, la mort d'un des doyens de l'astronomie contemporaine, M. Mædler, né à Berlin en mai 1794, quelques jours après le moment funeste où Lavoisier était décapité à Paris.

Dans les premières années de sa vie laborieuse, Mædler exerçait à Berlin l'enseignement libre; il fut nommé, en 1817, professeur à l'école municipale de cette ville, et il ne fut attaché à l'observatoire royal que dans le courant de l'année 1836.

Il venait de publier avec son ami Beer, le frère aîné de l'incomparable Meyerbeer, la carte de la lune qui est encore classique aujourd'hui, et qui suffirait à elle seule pour lui assurer une gloire durable. Il accompagna cette carte d'une *Sélénographie générale*, pendant que son associé publiait un ouvrage analogue : *la Lune considérée dans ses rapports particuliers et généraux*. Il ne resta que trois ans à l'observatoire de Berlin, car il ne tarda pas à être appelé (1840), par le gouvernement russe, à la direction de l'observatoire de Dorpat, où l'empereur Alexandre avait rétabli en 1802 l'Université créée par le roi de Suède Gustave-Adolphe.

Mædler fut directeur de cet établissement jusqu'à ce que le poids des années l'eût obligé à se contenter du titre de directeur honoraire. Il s'établit dans la

ville de Hanovre où il fut atteint d'une longue et douloureuse maladie, terminée par une congestion cérébrale. Ses derniers moments furent adoucis par les soins incessants de sa veuve née Witte. Il succomba le 14 mars dernier.

Nous ne pouvons entreprendre de donner une nomenclature des nombreux mémoires que Mædler a disséminés dans les recueils spéciaux et dont les titres remplissent plusieurs colonnes de la *Bibliographie scientifique* de la Société royale de Londres.

Il n'y a pas dans toute l'astronomie une seule partie qui ne doive à Mædler des observations faites avec des instruments hors ligne, que la munificence du gouvernement impérial de Russie lui avait permis de faire construire. On lui doit des traités généraux destinés à populariser les éléments des sciences astronomiques, une *Astronomie*, des *Lettres sur l'astronomie*, et un traité de *Géographie physique et mathématique*, etc., etc.

Le vénérable Mædler, dans une conférence fort intéressante exécutée en 1868, a jeté quelque lumière sur l'application de la photographie à l'astronomie. Il conseille aux savants de ne pas exagérer la valeur des ressources que l'on peut emprunter à l'art de Daguerre. « Les détails de la photographie de la Lune, dit Mædler, sont restés bien en dessous de ceux qu'un habile observateur peut déterminer. » L'illustre astronome ajoutait, il est vrai, que la photographie devait avoir une haute importance dans l'observation des éclipses.

Mædler croyait à l'existence d'un soleil central autour duquel les étoiles sont coordonnées. Il inclinait à croire que ce corps immense pouvait bien être le trône où le Tout-Puissant aurait établi le centre principal de sa splendeur. C'est de là qu'il répartirait le mouvement et la vie sur les légions infinies de soleils.

Cette idée a été développée avec élévation de style et de pensée dans un ouvrage populaire publié à Dorpat en 1846. Les observations relatives à cette théorie ont été recueillies par le grand astronome dont nous déplorons aujourd'hui la perte, dans ses *Recherches sur le système des étoiles fixes*.

W. DE FONVIELLE.

LES TRACÉS GRAPHIQUES

DES TRAINS DE CHEMINS DE FER.

Les ingénieurs emploient journellement des tracés graphiques dans leurs travaux, c'est-à-dire qu'ils représentent sur le papier, au moyen de lignes géométriques, les phénomènes naturels ou les résultats d'observation qu'ils ont à étudier. L'avantage de cette méthode est de parler aux yeux, de se faire comprendre, bien plus aisément que l'on ne comprend des colonnes de chiffres. La qualité essentielle est de comporter une grande exactitude. Le tableau graphique est un dessin saisissant et fidèle. On n'y voit pas d'ombres ni de perspective, en un mot, aucun de ces artifices par lesquels le peintre ou le dessinateur force l'illusion. Ce doit être l'œuvre d'un géomètre et non pas d'un artiste, et néanmoins les dessins de ce genre sont souvent intéressants, même pour ceux qui n'ont pas à en faire un usage quotidien. Nous voulons en donner aujourd'hui pour exemple ce que l'on appelle, dans l'industrie des chemins de fer, le tracé graphique de la marche des trains.

Les trains de chemin de fer ne circulent pas tous avec la même vitesse. On peut les classer en trois catégories principales sous ce rapport : les trains de voyageurs express ou poste qui font de 60 à 80 kilomètres à l'heure, les trains de voyageurs omnibus ou semi-directs qui font de 30 à 50 kilomètres ; enfin les trains de marchandises et les trains mixtes (voyageurs et marchandises), qui font de 15 à 30 kilomètres, plus ou moins suivant les inclinaisons de pentes et de rampes que présente le profil en long de la voie. Sur une ligne à double voie, deux trains allant dans le même sens doivent toujours être séparés l'un de l'autre par un intervalle de temps déterminé. Il est bon d'éviter en outre que des trains allant en sens contraire ne se croisent sous un tunnel. Sur une ligne à voie unique, le croisement ne peut avoir lieu qu'aux stations. De plus, il arrive parfois qu'il est nécessaire d'intercaler dans le service ordinaire un train supplémentaire dont la marche spéciale doit être calculée de façon à n'amener aucun accident. Comment s'y prendre pour combiner tout cela avec une rigueur mathématique ? Le problème devient surtout difficile à résoudre quand il s'agit d'une ligne de chemin de fer sur laquelle passent chaque jour 40, 50, 60 trains et même davantage. On en vient fort aisément à bout par le tracé graphique que nous allons décrire.

Que l'on imagine un papier quadrillé sur lequel des lignes verticales équidistantes représentent les heures de la journée, de minuit à minuit. Entre chaque ligne horaire marquée par un trait fort, cinq lignes intermédiaires séparent les intervalles de 10 en 10 minutes. Les heures de 6 heures du matin, midi et 6 heures du soir sont signalées, pour faciliter la lecture, par un trait plus accentué.

Cela fait, que l'on trace des lignes horizontales ayant entre elles le même intervalle que les stations du chemin de fer considéré. Par exemple, à l'échelle de un millimètre pour un kilomètre qui donne un format commode, deux stations espacées de 6 kilomètres seront figurées par deux lignes horizontales espacées de six millimètres. On inscrira d'ailleurs le nom de chaque station en regard de la ligne qui la représente.

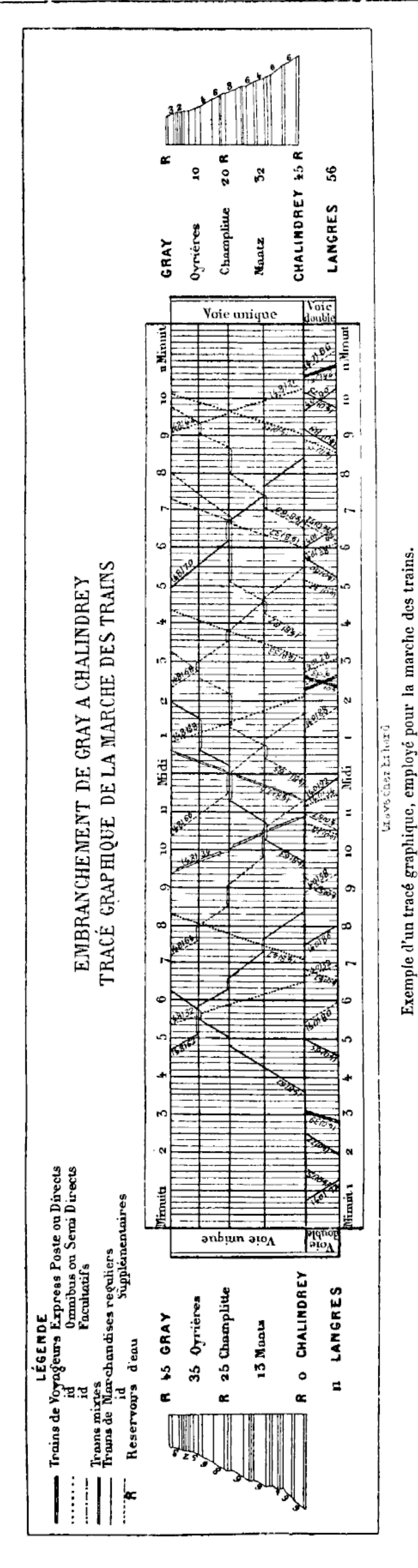
Sur le canevas ainsi disposé, la marche d'un train se représentera par une ligne droite plus ou moins inclinée, suivant que sa vitesse est plus ou moins lente, et les points de rencontre avec chaque ligne horizontale donneront l'heure de passage à chaque station.

Lorsqu'un train ne s'arrête qu'une ou deux minutes dans une gare, le dessin n'en tient pas compte

ce qui est sans importance. Lorsqu'au contraire, il stationne pendant 5, 10 minutes ou davantage, la ligne représentative du train s'interrompt à cette gare et reprend un peu plus loin. Il arrive en certains cas, pour les trains de marchandises notamment, que l'arrêt est très-prolongé ; on réunit alors par une accolade les portions consécutives de la ligne inclinée. On se rendra compte de ces détails et de bien d'autres encore, par l'examen du dessin ci-contre, qui reproduit, avec une échelle réduite, le tracé graphique des lignes de Langres à Chalindrey et de Chalindrey à Gray. La seconde section est à simple voie : on remarquera que les lignes inclinées ne s'y croisent qu'aux stations. Au contraire, de Langres à Chalindrey, section à double voie, il y a des croisements intermédiaires entre les lignes inclinées en sens contraire. Il est clair, d'ailleurs, que les lignes inclinées de gauche à droite représentent les trains marchant de Gray vers Langres, tandis que les lignes inclinées de droite à gauche représentent les trains marchant de Langres vers Gray.

Les chiffres inscrits à côté du nom des stations font connaître la distance depuis l'origine. La lettre R indique que la station possède un réservoir où le mécanicien peut renouveler sa provision d'eau. Le dessin placé sur le côté du tableau montre quel est le profil en long de la voie avec l'inclinaison en millimètres par mètre. Ces indications sont utiles à tout le monde, depuis le mécanicien qui gouverne sa machine en conséquence, jusqu'à l'ingénieur qui règle d'après cela le service d'exploitation.

On remarquera que des chiffres sont inscrits à côté



Exemple d'un tracé graphique, employé pour la marche des trains.

de chaque ligne représentant un train. Ceci demande quelques explications.

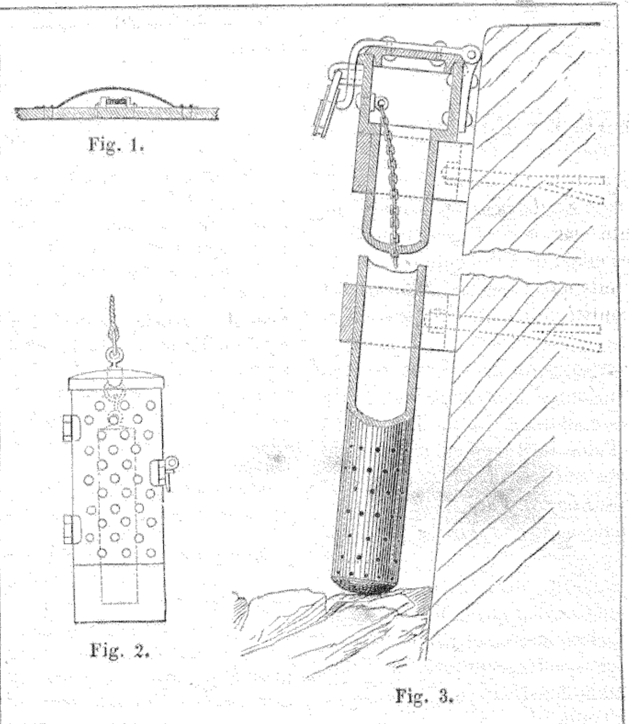
Au début des chemins de fer, on prit l'habitude de numéroter les trains pour éviter toute confusion. Ceux qui s'éloignent de Paris, reçurent des numéros impairs, les numéros pairs étant réservés pour ceux qui s'en rapprochent. A mesure que les embranchements se multiplièrent, cette méthode parut insuffisante. La Compagnie de l'Est eut recours alors au procédé que voici. La ligne principale de Paris à Nancy conserve la série de numéros de 1 à 98 ; de 1 à 30, ce sont les trains de parcours partiels ; de 31 à 44, les trains de grands parcours ; de 45 à 51, ceux de messageries et de bestiaux, de 61 à 98 ceux de marchandises. Puis, les autres lignes du réseau ont chacune un numéro d'ordre, un indice, que l'on écrit entre parenthèses ; ainsi (40) pour la ligne de Paris à Belfort, dont fait partie la section de Chalindrey à Langres ; (48) pour l'embranchement de Chalindrey à Gray, dont le tracé graphique est représenté ci-contre ; et les trains de chacune de ces lignes secondaires sont encore numérotés de 11 à 98, avec la même distinction que ci-dessus, en ce qui concerne leur nature. Par exemple, les chiffres (48) 61 désignent un train de marchandises.

On doit comprendre maintenant que le tracé graphique, dès qu'on en a la clef, parle aux yeux avec bien plus de netteté que les tableaux de chiffres qu'on pourrait lui substituer. On voit d'un coup d'œil dans quel ordre les trains se suivent à chaque station, même en chaque point de la ligne. L'exactitude du procédé n'a d'autre limite que la précision du dessin ; on est dispensé de

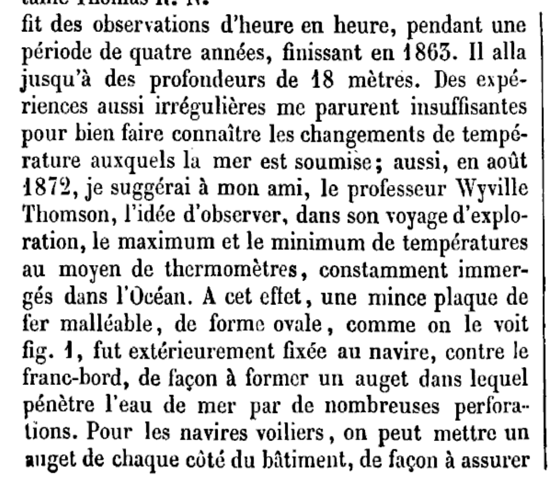
longs calculs sujets à erreur. L'usage du tracé graphique s'apprend au surplus si promptement, que les employés les moins instruits des compagnies de chemins de fer arrivent au bout de peu de temps à s'en servir avec avantage. H. Blerzy.

MESURE DE LA TEMPÉRATURE
DE L'OCÉAN.

Lorsque la Société météorologique d'Écosse fut instituée, il y a bientôt vingt ans, on commença des études sur la température de la mer, à la suggestion de feu le professeur Flemming ; ces intéressantes observations se sont continuées régulièrement depuis cette époque. Les premières expériences furent exécutées au moyen de l'immersion de thermomètres, renfermés dans de petits récipients, placés à la surface de la mer et à la profondeur de 2 mètres. J'organisai moi-même des moyens de mesure sur la température du flux et du reflux à des profondeurs de 15 mètres, au frith de Pentland (à l'embouchure de la rivière). Le capitaine Thomas R. N. fit des observations d'heure en heure, pendant une période de quatre années, finissant en 1863. Il alla jusqu'à des profondeurs de 18 mètres. Des expériences aussi irrégulières me parurent insuffisantes pour bien faire connaître les changements de température auxquels la mer est soumise ; aussi, en août 1872, je suggérai à mon ami, le professeur Wyville Thomson, l'idée d'observer, dans son voyage d'exploration, le maximum et le minimum de températures au moyen de thermomètres, constamment immergés dans l'Océan. A cet effet, une mince plaque de fer malléable, de forme ovale, comme on le voit fig. 1, fut extérieurement fixée au navire, contre le franc-bord, de façon à former un auget dans lequel pénètre l'eau de mer par de nombreuses perforations. Pour les navires voiliers, on peut mettre un auget de chaque côté du bâtiment, de façon à assurer une constante immersion, lorsque celui-ci est sous le vent. Dans cet auget est un support portant un thermomètre maximum et minimum ; une disposition spéciale permet à l'observateur de relever l'instrument au niveau de la cabine, où une ouverture est pratiquée de façon à ce qu'il puisse lire le degré de température et ajuster les indices.



Appareils de M. Stevenson pour la mesure des températures océaniques.



Un système analogue à celui que nous venons de décrire a été organisé à bord du vaisseau explorateur *le Challenger;* grâce à ce mécanisme, dans toute la durée d'un voyage maritime, il est facile d'exécuter des observations régulières de maxima et minima de température. Cette disposition peut s'adapter aussi à des bouées, et la Société météorologique d'Écosse s'est entendue avec le *Mersey Board* pour établir des observations au phare du nord-ouest.

Le marquis de Tweeddale, en 1872, a proposé à la Société météorologique, de faire des investigations sur les migrations des poissons, et, particulièrement, sur celles des harengs, en même temps que des observations de températures et météorologiques en général ; ce savant distingué m'a rapporté que les harengs, selon lui, suivent des courants marins d'une plus haute température que celle de la mer en général. En réalisant le projet du marquis de Tweeddale, la Société a dû à l'obligeance du *Fishery Board* (département de la pêcherie), des rapports sur la pêche journalière du hareng, la température de la mer, et l'état du temps dans les différents districts de pêche d'Écosse durant les deux dernières années. Déjà deux rapports consciencieux de M. Buchan ont été publiés à ce sujet. Il y a lieu d'espérer que ces recherches donneront des résultats positifs d'une haute importance. Pour faciliter les observations de cette nature, j'ai conseillé de disposer, dans les jetées et les ports, des tubes en fonte pour contenir le thermomètre, comme l'indique la figure 2 ; ce système a déjà fonctionné au port de Peterhead, où les expériences ont été exécutées par M. William Boyd, depuis mai 1873. Il est regrettable que ces observations aient été interrompues accidentellement, un

navire étant venu heurter et briser l'appareil immergé.

Outre les observations de surface, faites au moyen des bouées de sauvetage, pendant la nuit, il serait à désirer que l'on plaçât également des thermomètres à des profondeurs beaucoup plus grandes ; les thermomètres pourraient être placés dans un récipient de cuivre, percé de trous à sa partie supérieure (fig. 3). La Société météorologique d'Écosse, dans la séance du 9 février dernier, s'est adressée aux différentes autorités des phares, pour l'application de ces procédés d'observation dans les eaux profondes aussi bien qu'à la surface de l'Océan[1].

THOMAS STEVENSON.

L'OXYGÈNE EN BALLON

Dimanche 22 mars a eu lieu à l'usine à gaz de la Villette, l'ascension de l'*Étoile polaire*, aérostat de 2,800 mètres, monté par MM. Crocé-Spinelli et Sivel, pour étudier les effets de l'absorption de l'oxygène à une hauteur telle que l'organisme ne trouve pas dans l'air une quantité suffisante de gaz comburant.

Les appareils se composaient de ballons renfermant 120 litres de mélange contenant 50 p. 100 d'oxygène et 80 litres contenant 75 p. 100. L'absorption avait lieu à l'aide de tubes en caoutchouc terminés par une sorte de tuyau de pipe. Les appareils avaient été disposés par M. Paul Bert, membre de l'Assemblée nationale et professeur de physiologie à la Sorbonne.

M. Sivel, outre la conduite du ballon, avait pris soin des observations météorologiques, M. Crocé-Spinelli s'était réservé, plus exclusivement, les observations physiologiques et spectroscopiques, à l'aide d'un petit appareil à main construit par M. Janssen.

L'efficacité d'un mélange plus riche que le gaz oxygène ordinaire a été démontrée d'une façon très-nette, et les belles théories de M. P. Bert ont été pleinement confirmées.

A partir de l'altitude de 5,000 mètres, M. Sivel s'était senti faiblir. Il a recouvré ses forces grâce à un cordial d'un nouveau genre. La circulation qui donnait jusqu'à 140 battements est devenue moins active et n'accusait que 120 pulsations après l'inhalation. Le ciel qui était noir devenait d'un bleu intense. M. Crocé-Spinelli pense avoir vu disparaître les raies noires de la vapeur d'eau tandis que les raies dites solaires augmentaient d'intensité.

La température qui était de 13° à 11 h. 40, lors du départ, et de 17° à 2 h. 12, lors de la descente, était tombée à 24° à l'altitude de 7,400 mètres atteinte à 1 h. 30.

A 12 h. 04 elle était de 10° par l'altitude de 5,000 mètres. En descendant il n'a point été fait d'observation. Deux pigeons, appartenant à M. Van Roosebeke, ont été lancés de 5,000 mètres. Un de ces animaux est revenu porteur du message.

Au départ, l'aérostat n'avait que 1,680 mètres de gaz, il portait 380 kilogr. de lest. Il n'en restait plus que 40 pour la descente. Le ballon a rencontré la première couche de nuages à 1,500 mètres. L'épaisseur était d'environ 300 mètres. Au-dessus se trouvait une seconde couche très-élevée, que les aéronautes n'ont pu atteindre, mais qui n'était point assez épaisse pour arrêter les rayons du soleil.

L'ascension s'est terminée à Bar-sur-Seine. On ne saurait trop féliciter les hardis aéronautes de la belle et intéressante expérience qu'ils viennent d'exécuter.

CHRONIQUE

Une vigne digne de la terre de Chanaan. — Cette vigne, dont le *Garden* donne la description, est située à 3 milles et demi de Santa Barbara (Californie). Le tronc, qui a été planté il y a environ 40 ans, ne se divise en branches qu'à 2 ou 3 mètres du sol, où il ne possède pas moins de 3^{m},30 de diamètre. Quelques-unes des branches possèdent encore 0^{m},20 de diamètre à 10 ou 12 mètres de l'endroit où elles prennent naissance. La surface couverte par les branches, qui reposent sur un berceau, possède une superficie de 4,000 mètres carrés. Il y pousse 5 à 6,000 grappes pesant chacune plus d'un kilogramme. Le terrain où cette vigne a été plantée n'a jamais reçu d'engrais. C'est une terre assez élevée, placée dans le voisinage d'une petite source qui, sans aucun doute, a contribué à sa prospérité.

Nouveau système de coupole mobile. — Pendant l'été la chaleur est telle dans les salles de spectacle, qu'une grande partie du public les déserte ; quant à ceux que la passion dramatique entraîne, ils y trouvent alors le confortable d'une étuve. Pour remédier au moins partiellement à ce grave inconvénient, M. J.-F. Delarue, l'habile architecte de l'élégante église neuve de Saint-Cloud, a eu l'ingénieuse pensée d'appliquer, pour la première fois en France, un système qui n'avait encore été expérimenté à Bruxelles que sur une échelle beaucoup plus petite ; il consiste à rendre mobile une partie de la toiture. L'architecte en fait l'essai pour un café-concert qu'il vient de construire boulevard de Strasbourg, à Paris.

La salle, d'une largeur de 17 mètres et d'une longueur de 19^{m},40, est percée au milieu d'une ouverture ovale de 7 mètres de longueur sur 5 de largeur ; cette échancrure est recouverte par une coupole en verre montée sur un chariot portant, par l'intermédiaire de quatre galets, sur deux poutres métalliques. Une chaîne enroulée autour d'un treuil tire le chariot qui roule sur les poutres servant de rails et fait glisser comme un couvercle la toiture centrale de la salle de spectacle. Un seul homme agissant sur la manivelle du treuil enroule la chaîne et fait manœuvrer cette coupole pesant 3,000 kilogrammes, en moins d'une minute.

Fait-il beau, la toiture vitrée découvre l'ouverture et la salle devient un cirque n'ayant d'autre plafond que l'espace étoilé ; la pluie survient-elle, ce grand parapluie de cristal est ramené sur les spectateurs qu'il abrite, et ceux-ci

[1] Traduit de *Nature*.

en entendant la pluie crépiter sur les vitres jouissent des douceurs d'une habitation bien close. La salle élégamment peinte et dorée est ornée, au-dessus de la scène, des armes actuelles de la France.

Récompense nationale donnée à M. Pasteur. — M. le ministre de l'instruction publique a récemment présenté à l'Assemblée nationale un projet de loi qui accorde à M. Pasteur, à titre de récompense nationale, une pension annuelle de 12,000 francs, réversible par moitié, en cas de mort, sur madame Pasteur. On ne saurait trop applaudir à cette décision, juste hommage rendu à un de nos plus grands savants. Les travaux de M. Pasteur sur la maladie des vers à soie, ses procédés de fabrication du vinaigre, et de conservation des vins, contribuent chaque jour à la fortune industrielle de notre pays, en même temps qu'ils ont jeté une vive lumière sur des questions théoriques de la plus haute importance.

Un club alpin. — Ce club vient de se former à Paris sous la présidence de M. de Billy, inspecteur général des Mines. Il compte déjà cent membres, parmi lesquels nous citerons M. Cézanne, membre de l'Assemblée nationale; M. Édouard Collomb, compagnon d'Agassiz dans ses excursions alpestres; M. Joanne, directeur de la Bibliothèque des *Guides* de la maison Hachette, etc., etc.

Froid exceptionnel dans les montagnes Rocheuses. — Le 25 février 1874 a été le jour le plus froid constaté dans les montagnes Rocheuses depuis que les blancs ont commencé à coloniser ces monts. Le thermomètre est descendu jusqu'à 30 degrés *au-dessous de la glace fondante.* Le *Times* signale une particularité curieuse : la température a été moins rude dans les lieux élevés que dans les parties relativement basses.

—◇—

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 avril 1874. — Présidence de M. Bertrand.

M. W. Carpenter, le célèbre auteur des expéditions zoologiques en mer profonde, assiste à la séance et offre de la part de l'Amirauté anglaise le volume contenant les principaux résultats de ses sondages.

Mort de Hausen. — L'illustre astronome Peter Hausen vient de mourir ; c'était sans doute le doyen des correspondants de l'Académie, puisque sa nomination remonte à 1843. Hausen était un savant laborieux et modeste, restant étranger à tous les événements qui se sont accomplis autour de lui et n'ayant d'autre souci que l'avancement de la science. Nommé en 1826 astronome de l'Observatoire de Siburn, près de Gotha, dont il constituait à lui seul tout le personnel, il y vécut sa vie entière dans une paix profonde. Jamais il ne chercha un théâtre plus digne de son talent et de sa renommée, et même il refusa la direction de l'Observatoire de Kœnisberg laissée vacante par la mort de Bessel. M. Bertrand, qui a résumé en quelques mots la carrière de l'illustre défunt, a joint à son récit le souvenir d'un fait qui honore également tous ceux qui y sont cités. Encke, qui fut le premier astronome de l'Allemagne, écrivait un jour à Bessel : « En causant avec M. Hausen, comme autrefois avec vous et avec Gaus, j'ai compris tout ce qui me manque encore pour être votre égal. »

Les alliages d'hydrogène. — En poursuivant leurs expériences sur les combinaisons métalliques de l'hydrogène, MM. Hautefeuille et Troost sont parvenus à préparer un hydrure défini de sodium. Ils ont eu l'idée de comparer ce produit à l'hydrure de palladium, surtout afin de conclure de cet examen la densité que l'hydrogène peut acquérir quand il est solidifié dans de semblables combinaisons.

L'hydrure de palladium ayant une densité égale à 11, si on tient compte de ce qui revient au palladium lui-même, dont la densité est 11,7, et en admettant qu'il n'y ait pas eu variation de volume, on trouve pour la densité cherchée de l'hydrogène le nombre 0,62.

Répétant les mêmes calculs pour l'hydrure de sodium, on arrive au nombre 0,63.

Or, si on fait attention que le palladium est bien plus lourd que l'eau, tandis que le sodium est plus léger, on arrivera à penser que 0,63 est réellement la densité de l'hydrogène dans les conditions précitées.

On peut remarquer que ce nombre est extrêmement voisin de celui qui représente la densité du lithium ; qu'il n'a par conséquent rien d'anormal parmi les métaux, et qu'il confirme, lui aussi, l'opinion d'après laquelle l'hydrogène est un véritable métal.

Bronze japonais. — A propos de la communication de M. Morin, que nous avons précédemment analysée, MM. Christophle et Bouillet rappellent qu'ils ont autrefois analysé les bronzes du Japon et qu'ils sont arrivés à en imiter tous les effets. Ces messieurs ont même fait davantage, puisqu'ils parviennent à obtenir la nuance noire si recherchée, tout en s'abstenant de plomb, dont l'introduction a entre autres inconvénients celui de rendre l'alliage très-cassant.

Régime de l'air souterrain. — Une question de nature à intéresser peut-être les agriculteurs est examinée par M. Dufour (de Lausanne). Il s'agit de savoir si l'air confiné dans la terre arable est immobile ou animé de mouvement. L'auteur trouve qu'au travers d'une paroi poreuse séparant l'air très-humide de l'air plus sec, il s'établit une véritable endosmose, comme on l'observe entre deux gaz de nature chimique différente. Ce résultat est surtout intéressant, il faut bien le reconnaître et quoi que l'auteur en paraisse penser, au point de vue de la physique pure ; car, pour ce qui est de la terre arable, la propriété signalée par M. Dufour n'existât-elle pas, l'air n'en serait pas moins en mouvement perpétuel. En effet, M. Becquerel a reconnu qu'en deux points, même très-voisins l'un de l'autre, la température du sol est loin d'être la même ; il y a là plus qu'il ne faut pour que des mouvements considérables soient nécessaires. D'ailleurs, la non-stagnation de l'air est démontrée par le seul fait de l'existence des végétaux qui, pas plus que les animaux, ne peuvent vivre dans une atmosphère non renouvelée.

Effet physiologique du manque d'oxygène. — A propos des récentes communications de M. Bert, M. Félix Leblanc rappelle que, il y a de longues années déjà, il eut l'occasion de faire involontairement sur lui-même l'expérience des accidents que produit la pénurie de l'oxygène. Il étudiait l'air de certaines ruines ; quand, parvenu dans des galeries profondes entaillées au sein d'argiles pyriteuses, il éprouva, malgré sa situation moins qu'élevée, tous les symptômes du *mal de montagne*, y compris la syncope. La cause en était dans la raréfaction de l'oxygène, absorbé peu à peu par les pyrites qui passent lentement à l'état de sulfate. L'air analysé contenait de 9,6 à 9,9 p. 100 d'oxygène, le reste étant de l'azote pur, sans trace d'acide carbonique.

A cette occasion, M. Boussingault émet l'avis que la pyrite n'est pas seule capable d'absorber l'oxygène ; suivant lui, l'argile, par le protoxyde de fer qu'elle contient et qui tend à passer au maximum, est propre à réaliser une véritable analyse eudiométrique de l'air. Il cite des argiles d'Alsace qui, blanches au sortir du trou de sonde, ne

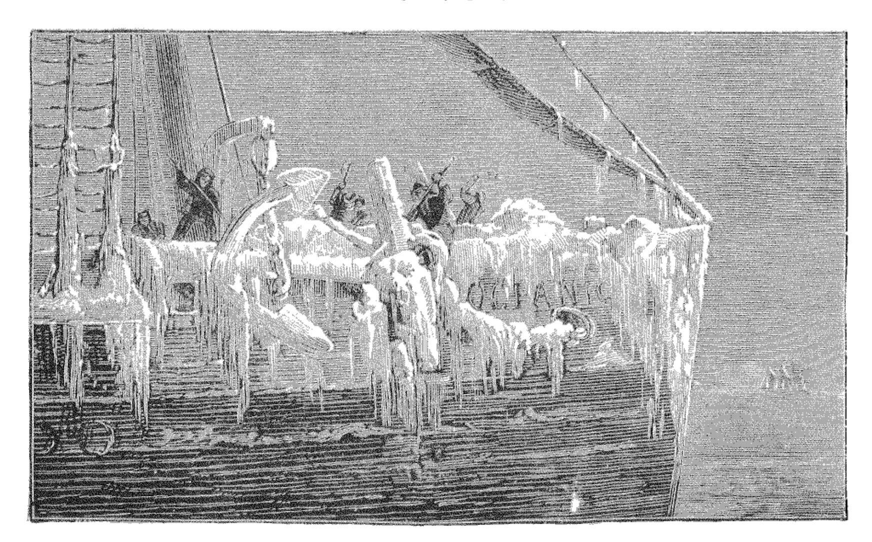
tardent pas à devenir toutes bleues par suite de leur oxydation. Mais M. Daubrée fait observer que dans ces circonstances c'est encore le plus souvent de la pyrite qui agit ; elle est disséminée dans une foule d'argiles, en particules absolument indiscernables, et devient visible surtout par les efflorescences de sulfate de chaux auxquelles elle ne tarde pas à donner lieu.

Chronologie de la pierre. — C'est le titre d'une très-intéressante brochure dans laquelle M. Reboux résume quelques-uns des faits que lui a fournis son étude opiniâtre du diluvium de Paris. Le zélé paléontologiste arrive en effet à distinguer trois époques de cette longue période désignée sous le nom d'âge de la pierre : la plus ancienne est celle de la pierre simplement *éclatée*, c'est l'époque palæolithique ; puis vient celle de la pierre *taillée* ou mésolithique ; et enfin celle de la pierre *polie* ou néolithique. Nous avons eu la bonne fortune de visiter la belle collection réunie par M. Reboux et nous nous proposons d'exposer prochainement aux lecteurs de *la Nature* quelques-uns des résultats les plus remarquables auxquels il est parvenu.

Tremblement de terre en Algérie. — A peine arrivé en Algérie, M. Charles Sainte-Claire Deville a eu l'occasion d'observer un fort tremblement de terre. Deux secousses se sont successivement produites, à 11 h. 58 m. du matin et à 3 h. 15 m. après-midi. La seconde fut de beaucoup la plus violente ; à Cherchell et à Alger, nombre de maisons sont lézardées, mais on ne signale jusqu'ici aucun malheur.

On regrettera que personne ne se soit trouvé auprès du séismomètre que possède l'observatoire d'Alger. Il résulte de cet abandon, difficile à comprendre, au moins pour la seconde secousse, que les courbes des deux trépidations se sont combinées ensemble et que l'on ne peut pas faire de départ entre elles. Elles dessinent un F d'écriture presque parfait.

STANISLAS MEUNIER.



Formation de glaçons sur le pont du steamer l'*Océanique*.

UN COUP DE VENT GLACÉ

DANS L'ATLANTIQUE.

Notre gravure a été exécutée d'après un croquis dessiné à bord d'un steamer de l'Atlantique, qui a été soumis, il y a un mois environ, à l'influence d'un phénomène météorologique très-curieux. Non loin des côtes des États-Unis, l'équipage vit tourner le vent très-brusquement vers le nord-ouest ; ce vent, connu dans ces parages sous le nom de *nips* (incisif), se mit à souffler avec une violence extrême, mais en même temps la température s'abaissa subitement et devint intolérable. Le froid fut si brusque, surtout lorsque le navire allait contre le vent, que les vagues de l'avant se métamorphosaient en glace, aussitôt qu'elles touchaient le pont. Une carapace solide recouvrit rapidement les ancres, y formant une incrustation solide. Quand le coup de vent fut passé, les marins eurent toutes les peines du monde à débarrasser les ancres de l'épaisse croûte de glace qui les enveloppait. Au même moment le thermomètre à New-York descendait à 8 degrés au-dessous de zéro.

Ce courant glacé, survenu tout à coup, avait une vitesse vraiment extraordinaire, et les marins de l'*Océanique* (c'est le nom du navire qui a subi l'effet de ce phénomène peu commun) eurent à souffrir très-cruellement de ses atteintes. On sait d'ailleurs que le froid est beaucoup plus terrible quand l'air est agité ; ce fait a été souvent constaté par les explorateurs des mers polaires. Notre ami Gustave Lambert, de si regrettable mémoire, nous a souvent rapporté que, dans ses voyages aux régions boréales, il préférait de beaucoup avoir à subir une température de — 30°, quand l'air était calme, qu'un froid beaucoup moins rigoureux accompagné d'une brise violente. L'agitation de l'air est cause d'une véritable souffrance quand la température est basse ; c'est ce que vient de confirmer encore une fois l'équipage de l'*Océanique*.

G. T.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ FILS.

LES DEUX AÉRONAUTES

ENGLOUTIS DANS L'OCÉAN.

Un concert a été donné récemment à la salle Frascati, pour élever un monument à la mémoire des aéronautes qui ont péri pendant le siége de Paris. Nous croyons devoir à ce sujet rappeler les épisodes de la mort tragique de deux héros de l'aérostation.

Le premier se nomme Alexandre Prince, né en 1843, à Jurançon (Basses-Pyrénées); il a quitté la gare d'Orléans le 28 novembre 1870, à minuit, à bord du *Jacquart*.

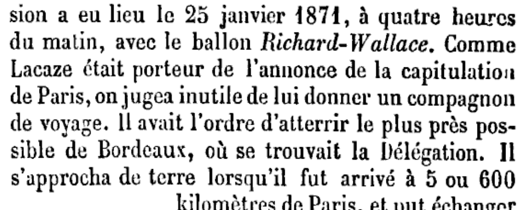
Matelot des équipages de ligne du port de Toulon, Prince avait été détaché à la gare d'Orléans depuis la création du service des ballons.


Alexandre Prince, perdu en mer avec le ballon *Jacquard*, le 30 novembre 1870.

Les dépêches qu'il portait étaient pressantes; elles contenaient un duplicata de l'ordre de marche en avant expédié déjà à l'armée de la Loire trois jours auparavant par *la Ville-d'Orléans*, qui malheureusement pour la défense nationale, alla s'égarer en Norwége. Le vent était si terrible, qu'on ne donna point à Prince les deux compagnons de voyage déjà désignés pour partir. Comme la lune n'était encore arrivée qu'au commencement de son premier quartier, et que le ciel était chargé de nuages, le malheureux, égaré au milieu des ténèbres, ne put apprécier le moment où il fallait descendre!

Lorsque les premières teintes de l'aurore se montrèrent, des pêcheurs aperçurent un ballon flottant au-dessus du cap Lizard d'Angleterre, c'est tout ce que l'on sait de certain sur le sort de Prince. D'après les probabilités recueillies par un officier de la marine nationale, et publiées dans la *Revue maritime et coloniale*, Prince a été englouti dans les parages voisins de Terre-Neuve, avec son ballon et les dépêches dont la perte a retardé les opérations militaires et détruit les dernières chances qui restaient peut-être encore à la France!

Le second aéronaute se nomme Émile Lacaze, né en 1840, à Paris, où il exerçait la profession de photographe. Il s'était engagé pour la durée de la guerre dans le corps des infirmiers militaires, et avait été détaché à la station de la gare du Nord. Son ascen-


sion a eu lieu le 25 janvier 1871, à quatre heures du matin, avec le ballon *Richard-Wallace*. Comme Lacaze était porteur de l'annonce de la capitulation de Paris, on jugea inutile de lui donner un compagnon de voyage. Il avait l'ordre d'atterrir le plus près possible de Bordeaux, où se trouvait la Délégation. Il s'approcha de terre lorsqu'il fut arrivé à 5 ou 600 kilomètres de Paris, et put échanger quelques paroles avec des paysans qui cultivaient leurs champs dans les environs d'Angoulême. Apprenant qu'il ne se trouvait encore que dans le département de la Charente, Émile Lacaze s'imagina qu'il pourrait s'approcher davantage du but qui lui avait été assigné, et jetant un sac de lest il disparut dans les nuages. Des pêcheurs qui traînaient leurs filets au large de la Rochelle l'aperçurent essayant sans doute, mais trop tard, d'effectuer sa descente. On suppose qu'il n'a pas été englouti loin des côtes de France.

Est-il nécessaire d'ajouter que la mort de ces infortunés a dû être horrible? Un aérostat, tombant à la surface des flots, n'est évidemment pas submergé; il est très-probable qu'il est ballotté de vague en vague, et que l'aéronaute peut vivre longtemps ainsi, au milieu des suprêmes angoisses qui précèdent une fin si tragique. Se représente-t-on ces deux infortunés, accrochés au cercle de l'aérostat, dont la nacelle est plongée dans l'eau, entraînés dans une course rapide par le globe gonflé de gaz, interrogeant des yeux tous les points de l'horizon, pour y chercher, jusqu'au dernier moment, l'espoir du salut! Pendant combien de temps a duré cette agonie? C'est ce que nul ne saura. Prince et Lacaze ont à jamais disparu dans ces abîmes océaniques où sont engloutis déjà tant de braves et tant de martyrs!


Émile Lacaze, perdu en mer avec le ballon *Richard Wallace*, le 28 janvier 1871.

Il n'est pas inutile de compléter le récit de cette double catastrophe, en disant que ces deux malheureux auraient pu être sauvés; avant eux, en effet, des aéronautes sont déjà tombés à la surface de la mer, mais, plus favorisés par le sort, ils ont pu miraculeusement revenir sur la terre ferme. Le 8 septembre 1846, un aéronaute français, nommé Arban, s'éleva de Trieste, dans un ballon gonflé à l'hydrogène, et à une assez grande hauteur; un courant supérieur le dirigea vers l'Adriatique. Arban s'efforce de maintenir son aérostat dans l'atmosphère le plus

longtemps possible, mais, à huit heures du soir, ayant épuisé tout son lest, il descend peu à peu vers la surface de la mer. Bientôt il est plongé au milieu des vagues; il se cramponne aux filets du globe aérien, et lutte avec énergie contre la mer. Les forces de l'aéronaute allaient bientôt s'épuiser, quand des pêcheurs, conduisant une barque dans les eaux de Trao, aperçoivent l'infortuné et le recueillent à leur bord. Green, à peu près à la même époque, tomba dans la Manche avec son ballon *le Nassau;* il flotta à la surface de la mer, et le vent le dirigea vers l'embouchure de la Tamise, où il fut sauvé.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR L'INFLUENCE QUE LES MODIFICATIONS DANS LA PRESSION BAROMÉTRIQUE EXERCENT SUR LES PHÉNOMÈNES DE LA VIE.

Sous ce titre, M. Paul Bert, professeur de physiologie à la Faculté des sciences de Paris, vient de publier dans les *Annales des sciences naturelles* un travail considérable, qui exprime les résultats d'expériences poursuivies avec une singulière énergie depuis trois ans, parmi des difficultés de tout ordre, auxquelles on ne reproche pas au savant député de l'Yonne de s'être dérobé. Ce mémoire résume une série de notes présentées à l'Académie des sciences et dont nous avons signalé déjà quelques-unes à nos lecteurs; l'étendue du sujet qu'il traite, la complexité des problèmes, la simplicité élégante de leur solution, les nombreuses applications pratiques qui découlent de celle-ci, nous déterminent à en donner ici une analyse assez étendue.

Nous citerons textuellement le début de l'introduction :

« Il me suffira de quelques mots, dit M. Paul Bert, pour rappeler l'importance que présentent les problèmes à la solution desquels je me suis attaché. Les modifications de la pression barométrique jouent un rôle considérable dans les phénomènes naturels; l'industrie, la médecine en ont tiré parti. On me permettra de passer très-rapidement en revue les circonstances dans lesquelles la biologie est intéressée à leur étude.

« Je ne parlerai pas des modifications légères que présente sans cesse le baromètre; tout prouve que l'influence qu'on leur accorde généralement est fort exagérée, et qu'il convient d'en attribuer la plus grande part aux modifications simultanées de l'état thermométrique, hygrométrique et électrique de l'air.

« Mais les hommes et les animaux qui vivent sur les montagnes élevées sont, par là même, soumis à une pression, dont la faiblesse, par rapport à celle des bords de la mer, ne peut être sans action sur leur organisme. Or, des villes importantes sont bâties à des hauteurs qui dépassent 3,000 mètres, et les hauts plateaux de l'Anahuac (2,000 mètres) nourrissent des millions d'hommes.

« D'un autre côté, les voyageurs qui gravissent le flanc des montagnes, les aéronautes emportés dans les régions élevées de l'atmosphère, éprouvent fréquemment des troubles physiologiques de plus en plus graves à mesure qu'ils montent, et qui finissent par rendre l'ascension impossible et mettre la vie en danger.

« L'augmentation de pression n'a point à agir, dans l'état de nature, sur les animaux aériens. Seuls les animaux marins sont parfois soumis à des pressions qui peuvent atteindre 4 et 500 atmosphères. Mais l'industrie, qui n'emploie pas l'air dilaté dans des conditions intéressantes pour nous, soumet au contraire très-fréquemment les ouvriers à de fortes compressions d'air, et cela dans des circonstances différentes: 1° le fonçage des piles de pont, le forage des puits, avec les tubes pleins d'air comprimé: 2° la pêche des perles, du corail, des éponges, les sauvetages sous-marins à l'aide de scaphandres.

« Enfin les médecins, qui n'ont pas songé, si l'on excepte M. le docteur Jourdanet, à employer la diminution de pression, ont fait de nombreuses tentatives de thérapeutique avec l'air comprimé. Cette pratique, à laquelle se rattachent en France les noms de Junod, de Praaz, de Tabarié, se répand beaucoup en Allemagne, et paraît avoir donné, en maintes circonstances, les plus utiles résultats.

« J'ajoute, pour en finir avec cette énumération succincte, que les végétaux, comme les animaux, sont, sur les montagnes et à une certaine profondeur sous l'eau, soumis à des pressions barométriques variées. J'ai dû me demander si ces variations ont de l'importance sur la vie végétale; si, par exemple, dans l'explication de la diversité des flores suivant les hauteurs, il n'y aurait pas, à côté de l'influence universellement reconnue de la température, une part à attribuer à l'altitude elle-même.

« Je n'insiste pas davantage; les indications suffisent pour montrer que l'étude que j'ai entreprise intéresse à la fois l'histoire naturelle, la médecine, l'hygiène industrielle, l'hygiène des peuples...... »

M. P. Bert étudie alors, avec quelques détails, les circonstances diverses qu'il vient d'énumérer et passe en revue les théories si nombreuses qu'on a invoquées pour expliquer les accidents signalés. Relativement à la diminution de pression, il décrit d'abord le *mal des montagnes :*

« Tout d'abord la marche devient difficile, les jambes semblent plus lourdes à déplacer; la respiration s'accélère, et sous la double influence de la fatigue et de l'anhélation, le voyageur est bientôt contraint de s'arrêter. Au repos, il se remet bien vite, et recommence sa marche ascensionnelle. Mais les phénomènes reparaissent et s'aggravent; il s'y joint des battements de cœur, des bourdonnements d'oreilles, des vertiges, des nausées. Plus tard, la faiblesse devient telle, que la marche est presque impossible, et il a fallu aux illustres voyageurs dont les noms se rattachent à l'histoire des grandes ascensions (de Saussure, de Humboldt, Boussingault, etc.), une

grande force morale pour triompher d'un malaise écrasant

« Le repos, qui tout à l'heure faisait tout disparaître, ne suffit plus maintenant, et, même étendu sur le sol, le voyageur est en proie aux nausées, aux palpitations; quelquefois même des hémorrhagies nasales viennent l'effrayer plus encore que l'affaiblir. Il finit par être obligé de s'arrêter et de redescendre. »

Viennent ensuite les récits des aéronautes, et l'étude des conditions de la vie de ces millions d'êtres humains qui dans les Cordillières et l'Himalaya vivent à des hauteurs qui dépassent 2,000 mètres.

Quant aux théories, M. Bert signale rapidement celles des Weber de Lepilem (affaiblissement des contacts articulaires, fatigue et vertiges); de Lortet (refroidissement); de Gavarret (accumulation d'acide carbonique dans le sang), etc., dont les erreurs seront démontrées plus tard, pour insister plus longuement sur les idées de M. Jourdanet (diminution de l'oxygène et de l'acide carbonique du sang) et sur l'*anoxyhémie* signalée par ce médecin, chez les Mexicains des hauts plateaux.

Arrivant à l'air comprimé, M. P. Bert s'arrête particulièrement sur les faits observés chez les ouvriers qui travaillent au forage des puits ou à la fondation des piles de pont, dans de l'air dont la pression a été quelquefois portée à 5 atmosphères.

« Les médecins ont naturellement observé avec beaucoup de soin ces phénomènes. Voici les principaux parmi ceux qu'ils ont constatés. Au moment de la compression et à celui de la décompression (actes qui se passent toujours avec une imprudente rapidité) arrivent des douleurs d'oreilles, dues à des tensions inégales sur les deux faces de la membrane du tympan. La compression obtenue, les ouvriers travaillent dans les tubes sans rien éprouver : comme le disaient Pol et Vatelle, on ne paye qu'en sortant. C'est alors, en effet, que surviennent fréquemment les démangeaisons violentes à la peau, des *puces* comme ils les appellent, ou encore des douleurs musculaires avec gonflement, des *moutons*. Ce n'est pas tout, ils ont parfois des vertiges, des palpitations, voire même des paralysies; on a signalé des cas de mort plus ou moins subite. Au sortir des tubes de Bayonne, M. C..., ingénieur, est frappé de perte de connaissance, avec paralysie complète; il se remet partiellement, et traîne encore aujourd'hui, après cinq ans, une paraplégie incurable. A Kehl, à Douchy, des ouvriers sont tombés comme foudroyés. »

Mêmes dangers menacent les plongeurs munis de scaphandres qui pêchent les éponges ou le corail.

« Seulement, comme ils se risquent à aller jusqu'à 50 et 60 mètres de profondeur, ils courent des dangers bien plus graves. Les paraplégies, s'étendant aux organes du bas-ventre, sont très-communes, et très-souvent elles se terminent par la mort : celle-ci survient même presque instantanément dans beaucoup de cas. Suivant M. Le Roy de Méricourt, une seule compagnie anglaise, sur 24 plongeurs, en a perdu 10, dont 3 sont morts subitement, les 7 autres après plusieurs mois de paralysie. »

Mais, dit plus loin l'auteur :

« Ces accidents brusques ne sont pas les seuls qui atteignent les ouvriers des tubes. Ceux qui ont travaillé pendant un certain temps dans l'air comprimé, à 3 ou 4 atmosphères, prennent un aspect particulier, sont atteints d'une sorte de cachexie. Leur peau ternit, les digestions deviennent difficiles, des troubles circulatoires et nerveux les poursuivent, leurs forces diminuent. Chose curieuse ! au début de cet état maladif, tout s'améliore lorsque l'ouvrier rentre dans les tubes et se comprime à nouveau; mais le malaise est aggravé lors du retour à la pression normale. Tout cela peut se terminer par des maladies graves, quelquefois par la mort. »

L'air comprimé n'est pas seulement, comme la lance d'Achille, capable de guérir les maux qu'il a produits, les médecins ont pu en tirer dans maintes circonstances un parti favorable. Les asthmatiques emphysémateux sont surtout singulièrement améliorés par son emploi :

« Lorsqu'un emphysémateux se soumet à l'action de l'air comprimé, on voit très-rapidement sa capacité respiratoire augmenter dans une proportion extraordinaire, de plus d'un tiers parfois. Cette amélioration si capitale persiste après que le malade est sorti des appareils, et peut durer pendant des semaines, des mois, quand le traitement a été suffisamment prolongé, au grand bénéfice de l'asthmatique pendant tout ce temps soulagé. »

La variété des théories imaginées pour expliquer ces faits curieux est mise en lumière par M. P. Bert, qui montre que quelques-unes, adoptées par les physiologistes allemands, sont contraires aux lois les plus élémentaires de la physique. Sans donner encore l'explication véritable, M. Bert signale la confusion établie par tous les auteurs entre les accidents qui suivent immédiatement la décompression brusque, et qui surviennent parfois le premier jour du travail, avec les accidents à longue portée qui sont les conséquences d'un long séjour dans l'air comprimé. Nous verrons que ces deux ordres de phénomènes dépendent de causes absolument différentes.

Que si nous laissons de côté l'influence des décompressions soudaines, nous trouvons que M. Bert a donné de l'action des modifications brusques, une explication tellement simple, qu'il suffit d'une phrase pour l'exprimer. Rappelons seulement d'abord un principe élémentaire de physique.

La tension réelle de l'oxygène, dans l'air que nous respirons, est de un cinquième d'atmosphère, puisqu'il entre pour un cinquième (0,21) dans sa composition. Cette tension pourra être accrue en augmentant soit la proportion centésimale, soit la pression atmosphérique, c'est-à-dire en comprimant l'air. Ainsi, de l'air contenant 42 pour 100 d'oxygène correspondra à de l'air ordinaire comprimé à deux atmosphères, etc. On peut donc désigner par 21 la tension de l'oxygène de l'air à la pression normale, par 42,

cette tension à 2 atmosphères, par 63, à 3 atmosphères, etc.

Inversement, la tension à une demi-atmosphère (38 c. de mercure), sera 10,5; à un tiers d'atmosphère, 7, etc.

Or il résulte des recherches de M. Bert que les changements dans la pression atmosphérique n'agissent nullement, comme le voulaient la plupart des théories ayant cours, par quelque influence mécanique ou physique; mais uniquement en faisant varier la tension de l'oxygène et, par suite, les conditions de ses combinaisons avec le sang et les tissus.

Au-dessus d'une atmosphère, quand la pression décroît, animaux et végétaux sont menacés d'une mort qui n'est qu'une simple asphyxie par privation d'oxygène. Au-dessus, des accidents arrivent, qu'a constatés le premier notre auteur, la mort même survient, et tout cela exclusivement à cause de la trop grande tension d'oxygène, lequel arrive alors à se comporter comme un poison violent.

Nous verrons dans un prochain article comment ces faits ont été découverts et expliqués. Dr Z.

— La suite prochainement. —

CRUVEILHIER

Cette grande intelligence vient de s'éteindre après une magnifique carrière. Cruveilhier, âgé de quatre-vingt-trois ans, est mort dans le Limousin, rapidement enlevé par une fluxion de poitrine. Suivant l'expression d'un grand physiologiste, c'était le père de l'anatomie pathologique. Comme Faraday, il était animé des sentiments religieux les plus ardents, mais comme le grand savant d'outre-Manche, il a conquis une place durable parmi les créateurs scientifiques. Cruveilhier était à ses débuts un des plus brillants élèves de Dupuytren; il avait quitté de bonne heure Limoges, sa ville natale, pour faire ses études médicales à Paris. Dans sa thèse de doctorat, soutenue à Paris en 1816, il s'était révélé comme un innovateur; ce très-remarquable travail était intitulé : *Essai d'anatomie pathologique*. Après un séjour à Limoges, où des obligations de famille l'avait appelé, il revint bientôt à Paris, pour passer brillamment son agrégation. Il fut reçu premier et ne tarda pas à se faire remarquer comme un praticien de premier ordre. Appelé à une des chaires de la Faculté de Montpellier, il fut bientôt nommé à Paris professeur d'anatomie à la Faculté de médecine, en remplacement de Béclard, qui venait de mourir, en 1825. M. Frayssinous, grand maître de l'Université, avait choisi Cruveilhier pour remplir ce poste important, parce qu'il connaissait les tendances religieuses du grand anatomiste. Le nouveau professeur fut d'abord accueilli avec quelque méfiance par la jeunessse libérale, mais il sut bientôt conquérir son auditoire par sa parole claire, éloquente, sincère et par son grand amour de la science.

C'est surtout en revenant vers ses premières études, celles de l'anatomie pathologique, que Cruveilhier se distingua. Médecin de la Maternité, puis de la Salpêtrière et de la Charité, il publia son bel ouvrage, *de l'Anatomie pathologique du corps humain*, véritable monument qui ne sera jamais oublié. Cette œuvre de premier ordre le conduisit à la nouvelle chaire d'anatomie pathologique, créée par Dupuytren en 1835, et bientôt après, à l'Académie de médecine. Laborieux, modeste, charitable, bienveillant et doux, Cruveilhier joignait un grand cœur à une science profonde.

UNE RÉVOLUTION THERMOMÉTRIQUE

AUX ILES FALKLAND.

M. G. d'Arq, gouverneur général des îles Falkland, vient d'adresser au *Colonial office* un rapport très-intéressant dans lequel il apprend que la population de cet archipel s'élève actuellement à 950 habitants.

La population est très-prospère et semble devoir s'augmenter rapidement, parce que le climat est beaucoup moins rude qu'il y a vingt ans. Ce changement incontestable et progressif a été attribué, par le professeur Agassiz, à ce que le *Gulf-Stream* a éprouvé une déviation vers le sud-ouest depuis ce même nombre d'années. Cette modification du climat ne paraît pas s'être manifestée seulement par une augmentation considérable du nombre des colons, mais par l'arrivée inattendue de perdrix, oiseaux qui sont venus en grand nombre des côtes de Patagonie et que l'on n'avait jamais vus dans ces parages.

L'île occidentale était absolument déserte. Il y a six ans seulement l'équipage d'un navire qui y aurait fait naufrage aurait été exposé à mourir de faim.

Le progrès a été si rapide qu'on ne peut maintenant y faire quatre ou cinq lieues sans trouver une habitation et des vivres, en quelque point que l'on ait abordé!

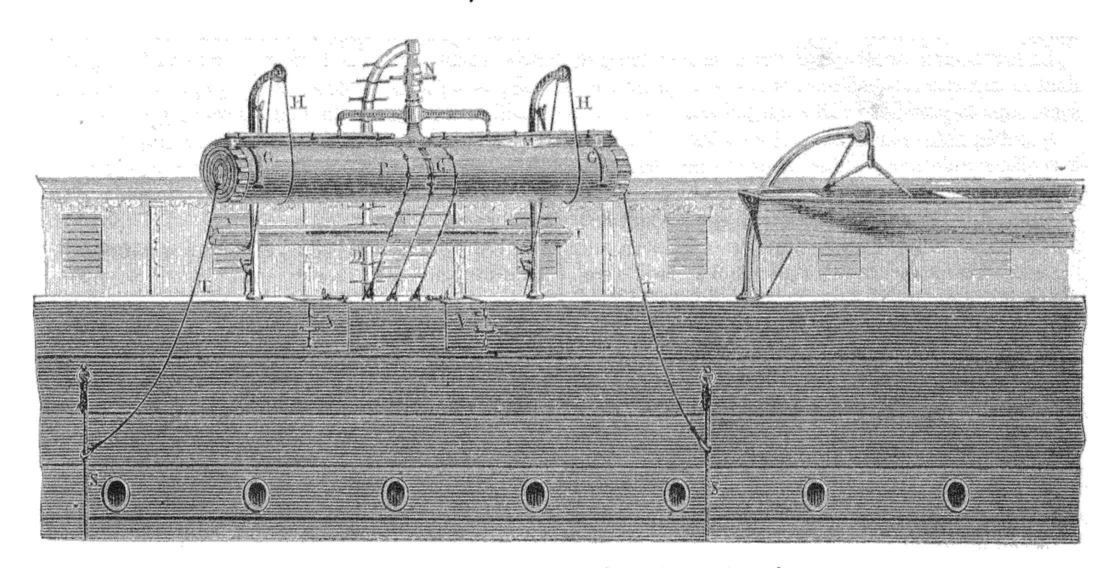
Le climat, tel qu'il est actuellement, après avoir reçu cette modification inattendue, est excellent pour l'élève du bétail. Toutes les îles de l'archipel renferment d'immenses troupeaux. Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance d'un fait qui paraît se rattacher aux modifications analogues accomplies autour de nous. Il n'est guère possible d'admettre que des faits analogues constatés à plus de 60 degrés de latitude de distance n'aient point leur origine dans des causes cosmiques, comme l'illustre et regretté fondateur de la météorologie cosmique l'a si bien deviné.

EMPLOI DE L'AIR COMPRIMÉ

POUR LES SAUVETAGES MARITIMES.

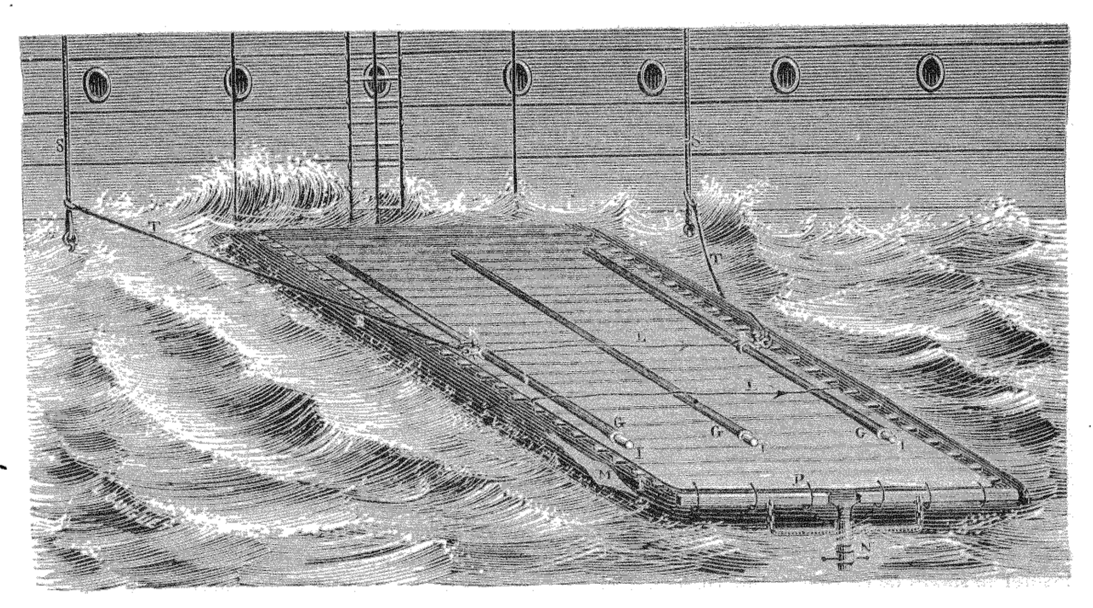
L'impossibilité de mettre à la mer en temps utile les embarcations du bord a inspiré à un médecin

français, nommé M. Fontaine, l'idée fort ingénieuse d'employer l'air comprimé à la mise à la mer de *radeaux instantanés*. Au lieu de se composer d'un plancher solide, qu'il n'y a plus qu'à décrocher, les radeaux instantanés de M. Fontaine se composent d'un matelas d'air large de 8 mètres, long de 10 mètres



Le radeau de sauvetage suspendu au-dessus du mur de bordage.

D, tube d'insufflation conduisant à une chambre où l'air est tenu sous une pression de 15 atmosphères. — M, matelas à air qu'on voit dans deux positions, roulé au-dessus du mur de bordage, ou mis à la mer et flottant — FF, vergues transversales. — P, tablier du matelas. — Q, fourreaux servant à la solidarisation des vergues qui se trouvent placées dans le sens de la longueur. Ils sont destinés à recevoir de fortes vergues bardées en fer. — HH, cordes servant à dérouler l'appareil le long des flancs du navire. — N, robinet écrou servant à faire communiquer le matelas avec la chambre à air pour le gonflement. — VV, portes pratiquées dans le bordage pour donner accès à l'échelle. — LL, cordes attachées au-dessous du tablier, destinées à former une sorte de filet auquel les naufragés se cramponnent, pour que les lames ne les enlèvent point. — SS, câbles de fer sur lesquels glissent les anneaux des attaches TT. — RR, goupilles qui retiennent le radeau et qu'il suffit d'enlever pour opérer sa mise à la mer.



Vue du radeau de sauvetage mis à l'eau.

et épais de 50 centimètres. Il est renforcé par des vergues transversales, clouées à la face inférieure et par des fourreaux placés perpendiculairement à la direction, comme on peut le voir par les planches qui accompagnent nos explications.

L'air nécessaire au gonflement du matelas se trouve

renfermé sous forte pression dans une chambre hermétique. Lorsqu'il faut mettre le radeau à la mer, on opère le gonflement à l'aide d'un système de tuyaux par lesquels l'air comprimé s'écoule dans la capacité qui doit le renfermer.

La provision d'air est accumulée dans une chambre dont la capacité est de 3 mètres cubes, où il est conservé sous la pression de 15 atmosphères.

Quant au radeau instantané, il est suspendu, roulé, à la place qu'occupe ordinairement une chaloupe. Pour montrer le mécanisme, nous avons enlevé une enveloppe de toile cirée dont il est garni et qui sert à le protéger.

Le poids du radeau n'étant que de 2 tonnes, et son déplacement de 40, la poussée réelle est de 38 tonnes, ce qui suffit pour faire flotter à la mer deux ou trois fois plus de passagers qu'il n'y en avait à bord du fameux radeau de *la Méduse*, en supposant cependant que, plus malheureux encore que ces derniers, ils n'aient pas le temps d'embarquer une seule barrique de biscuit. Il reste à savoir comment l'arrimage des provisions pourra se concilier avec les précautions nécessaires pour que les toiles qui composent le radeau ne soient ni éraillées ni percées. Ajoutons cependant que le matelas est garni d'un tablier qui sert efficacement à le protéger. Il est également pourvu de cordages auxquels les passagers peuvent s'accrocher.

L'appareil a été présenté par M. l'amiral La Roncière le Noury à la commission centrale des naufrages le 21 décembre dernier. On nous annonce que des expériences seront faites prochainement. Il faut attendre leur issue pour se prononcer sur la valeur pratique d'une combinaison à laquelle il restera en tous cas le mérite d'être une ingénieuse application de principes nouveaux.

CONGRÈS INTERNATIONAL
DE GÉOGRAPHIE.

La Société de géographie a pris l'initiative d'une mesure qui peut avoir d'heureuses conséquences pour le progrès des sciences géographiques, en convoquant, pour la semaine de Pâques de l'année prochaine, un congrès international dans lequel seront discutées toutes les questions qui se rattachent à l'étude du globe terrestre.

L'adhésion du gouvernement français et des gouvernements étrangers ayant été donnée à ce projet, on s'occupe dès à présent d'étudier tout ce qui doit assurer le succès de ce congrès international, et la commission centrale a voté une somme de dix mille francs pour les préparatifs. En même temps un comité d'organisation a été nommé pour formuler le programme des questions à traiter, avancer leur solution en recueillant les matériaux nécessaires à la discussion, indiquer les institutions et les étrangers auxquels doit être notifiée la réunion du congrès, et se mettre en relations avec eux.

Ce comité se divise en cinq groupes scientifiques chargés d'étudier chacun une branche spéciale des sciences géographiques ; les membres ont été nommés, et une première liste de questions leur a déjà été posée par la commission centrale. Voilà la composition et le programme de ces divers groupes :

I. Géographie mathématique, hydrographie et géographie maritime. Membres : MM. Bouquet de Lagrye, de Chnacourtois, Germain, Mieulet, Mouchez, Perrier, Pissis.

II. Géographie physique, géologie, anthropologie, météorologie : MM. Cosson, Daubrée, Delesse, Jules Garnier, Hamy, de Quatrefages, Tarry.

III. Géographie historique et histoire de la géographie : MM. Barbier du Bocage, Deloche, Ernest Desjardins, Sagous, Vivien de Saint-Martin.

IV. Géographie économique et statistique : MM. Casimir Delamarre, Charles Herpin, Charles Hertz, Émile Levasseur, Person, Pigeonneau.

V. Enseignement et diffusion de la géographie : MM. Bonnefont, Eugène Cortambert, Dupaigne, Périgot.

VI. Explorations et voyages : MM. Ch. Babinet, de Bizemont, Henri Duveyrier, Alfred Grandidier, Malte-Brun.

Le public sera admis à assister aux séances du congrès avec une carte d'entrée, qu'on pourra se procurer moyennant 15 francs. Cette disposition libérale ne peut manquer d'être très-appréciée de toutes les personnes qui s'intéressent au progrès des sciences géographiques.

LA GASTROTOMIE
A PROPOS DU JEUNE HOMME QUI A AVALÉ UNE FOURCHETTE.

Quoiqu'on ait beaucoup parlé de ce cas singulier, un grand nombre de personnes doutent encore de sa véracité. Il est parfaitement vrai que M. F., jeune employé de commerce, a avalé une fourchette, il y a trois semaines environ ; il s'amusait à imiter les saltimbanques qui avalent des sabres, et comme son gosier est très-large, il y faisait facilement disparaître une fourchette, dont il tenait une des extrémités entre ses dents. A la suite d'un mouvement brusque, la fourchette qu'il venait de plonger dans son gosier, tomba dans l'estomac et disparut. On conduisit ce malade d'un nouveau genre à l'hospice de la Pitié, où M. le docteur Labbé essaya à plusieurs reprises de retirer, au moyen de sondes introduites par la bouche, l'objet si volumineux et si pesant qui se trouvait dans le système digestif du patient. Le sujet a été endormi au moyen du chloroforme, et on a recommencé à plusieurs reprises cette opération de sondage, sans arriver à aucun résultat. Il est possible que l'on soit obligé de perforer l'estomac

et d'entreprendre l'opération de la gastrotomie, mais tant que l'*homme à la fourchette* n'éprouvera pas de souffrances, et ne sera pas incommodé de la présence d'un corps étranger dans son organisme, il ne sera pas nécessaire de recourir à de semblables procédés de guérison. Dans les premiers temps de son séjour à la Pitié, le sujet se portait fort bien, mangeait et dormait dans d'excellentes conditions. Il peut se faire qu'il vive avec sa fourchette, comme cela s'est déjà vu dans des cas analogues.

Un chirurgien distingué, M. Samuel Cross, professeur au collége médical de Jefferson à Philadelphie, a fort bien résumé dans son bel ouvrage *A System of Surgery* les différents exemples connus de corps étrangers dans l'estomac ; nous lui empruntons des détails fort curieux qui sont généralement peu connus.

Quand des corps étrangers sont accidentellement tombés dans l'estomac, ce qui se présente quelquefois chez les jongleurs, chez les personnes ivres ou folles, les symptômes ordinaires sont, une douleur violente dans l'épigastre, s'étendant de divers côtés, une sensation de poids et d'obstruction dans l'estomac, la nausée, et constipation des entrailles. Quelquefois cependant le malade ne souffre pas, et alors il peut marcher, et même vaquer à ses affaires.

La manière suivant laquelle ces substances peuvent être éliminées, est variable. Des morceaux d'os, des cartilages, des épingles, des aiguilles, des pièces de monnaie, passent souvent à travers les entrailles et sont finalement rejetés avec les résidus de la digestion. Quand le corps étranger s'arrête, et produit de la douleur et du danger, on doit l'extraire au moyen du bistouri; la place de l'incision doit être déterminée suivant la position de l'objet, qu'on peut souvent sentir très-distinctement à travers les parois de l'abdomen.

Il y a quelques années un saltimbanque à Iowa, en exécutant des tours, laissa glisser dans son estomac une barre de plomb de $0^{m},25$ de longueur et pesant 500 grammes. M. le docteur Bell, de Wapello, arriva à extraire cette barre de plomb en faisant une incision de 4 pouces de long, depuis l'ombilic jusqu'aux fausses côtes, à quelque distance au-dessus de la ligne médiane.

L'ouverture faite dans l'estomac était juste assez grande pour laisser passer le barreau, et il n'y eut pas besoin de suture; elle se referma immédiatement par la contraction des fibres musculaires de l'organe. La blessure externe fut recousue d'après la méthode ordinaire. Il n'y eut aucun mauvais symptôme, et l'homme fut guéri en moins de quinze jours.

La faculté étonnante que possède l'estomac de supporter la présence de corps étrangers est démontrée encore d'une manière frappante dans les cas remarquables rapportés par Borelli, Fournier, Harrison et autres. Les objets les plus bizarres, tels que pièces de bois ou de fer, clous, fourchettes, cuillers, couteaux, boucles, compas, gonds de portes et pièces de monnaie, ont été avalés, quelquefois en grandes quantités, et à intervalles rapprochés, sans pour cela occasionner de douleurs immédiates, bien que par la suite ils aient souvent amené la mort.

La gastrotomie a été appliquée d'abord par Gruger, chirurgien polonais, en 1613. Son malade, un fermier, avait avalé un petit couteau, et il survécut dix ans à l'opération. Shoval la recommença en 1635. Le professeur Frisac, de Toulouse, fit l'opération, à la fin du siècle dernier, pour extraire une lame de couteau de 2 pouces de long.

Comme moyen de prolonger l'existence, dans le cas de rétrécissement de l'œsophage pouvant amener l'inanition, la gastrotomie a vivement appelé l'attention depuis ces dix dernières années, surtout en Europe. Les principaux opérateurs ont été Sédillot, Fenger, Forster et S. Jones ; mais les résultats n'ont pas été de nature à encourager de nouvelles études, tous les malades ayant succombé à la suite de l'opération, soit d'épuisement, soit de péritonite.

Nous n'entrerons pas à ce sujet dans des détails qui nous éloignent du cas de la fourchette. Nous avons voulu citer seulement quelques exemples d'opérations gastrotomiques ayant parfaitement réussi, pour l'extraction de corps étrangers contenus dans l'estomac.

—◇—

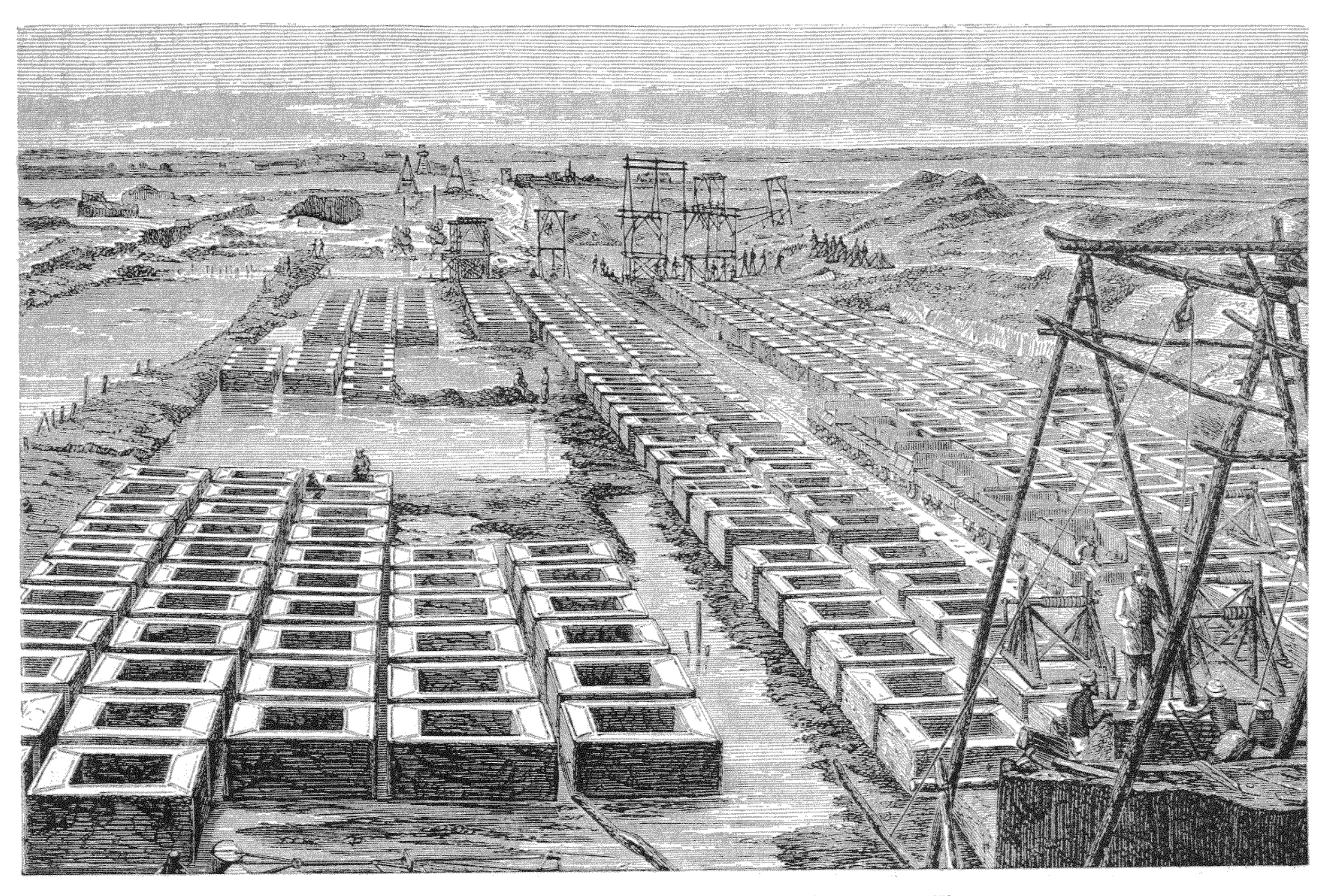
LA CANALISATION DE LA RIVIÈRE SONE

DANS LES INDES ANGLAISES.

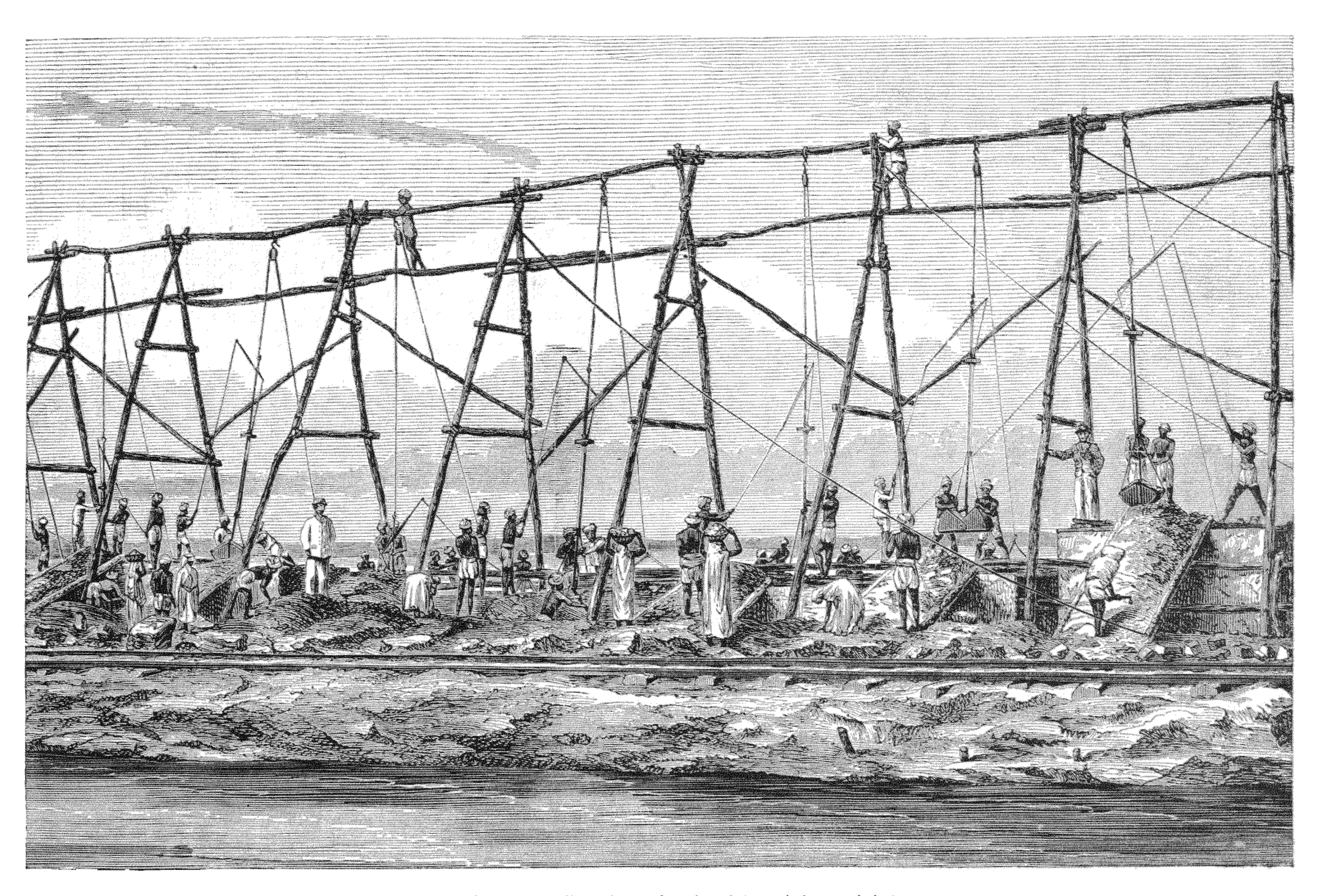
Les Anglais, depuis de longues années accomplissent dans leurs possessions de l'Inde des travaux inouïs dans le but de fournir de l'eau à des contrées sèches et arides, et d'ouvrir des voies navigables au milieu de pays jusqu'ici fermés au commerce.

La canalisation de la Sone est certainement la plus importante de ces entreprises; nous donnerons à son sujet quelques détails, de nature à mettre en évidence l'intérêt exceptionnel qui s'y rattache.

La rivière Sone est située sur le plateau de l'Inde centrale, et coule vers le nord et le nord-est, en traversant la chaîne de Kymore sur un espace de 230 milles. Elle pénètre dans les plaines de Behar, auprès de la forteresse ancienne de Rhotas, et roule ses eaux en droite ligne sur une longueur de 100 milles jusqu'à son confluent avec le Gange, près de Patna. Le chenal a une largeur de 2 à 2 1/2 milles, et, dans les grandes eaux, donne un débit de plus d'un million de pieds cubes par seconde, et de 4,000 pieds cubes dans les eaux les plus basses. L'écart entre les deux niveaux est de 14 à 20 1/2 pieds. Cette énorme quantité d'eau s'écoule dans une couche généralement plus élevée que le reste de la contrée. Le fond de la rivière est de sable sur une grande épaisseur. La pente est de 3 à 1 3/4 pieds par mille. La rivière traverse les régions les plus fertiles et les mieux cultivées du Bengale ; elle ar-



Le grand barrage de la Sone, dans les Indes anglaises. — Vue d'ensemble des travaux, en 1873.



Système employé pour remplir et cimenter les caisses de béton du barrage de la Sone.

rose des plantations de riz, d'opium, d'orge, de tabac, de maïs, d'indigo, de canne à sucre, de coton, etc. Mais dans la saison de sécheresse l'eau disparaît et une grande partie de la récolte est perdue. Le gouvernement anglais a voulu remédier à cet état de chose; malgré l'importance des constructions, il a décidé que les eaux de la Sone seraient canalisées sur un espace gigantesque de 5100 milles carrés.

La source de tous les canaux qui sont en voie de construction est située à Dehree, ville qui se trouve à 65 milles en amont du confluent de la Sone avec le Gange. A cet endroit on a pratiqué un barrage, pour élever le niveau des eaux pendant la saison de sécheresse. Cette digue est le plus vaste travail qui ait jamais été entrepris dans ce genre. Sur la digue même on a pris deux principaux canaux navigables et d'irrigation. Celui de droite est appelé Grand canal de l'Est, et coule dans cette dernière direction sur un développement de 170 milles. Il traverse plusieurs petites rivières sur des aqueducs, passe sous le chemin de fer des Indes orientales pour se déverser dans le Gange près de la grande ville de Monghyr. Il a 180 pieds de large, à sa base, et sa profondeur est de 9 pieds. Il est affecté à la navigation des petits steamers, et son irrigation se fait sur une aire de 3,000 milles carrés s'étendant jusqu'au Gange et dans la direction du nord; son débit est de 5,300 pieds cubes par seconde. L'autre canal prend le nom de Grand canal de l'Ouest; il longe une chaîne de collines et se déverse dans le Gange à Mirzapore. Ses dimensions sont les mêmes que celles du premier canal.

Il traverse aussi plusieurs petites rivières sur des aqueducs, et par une série d'écluses, il comprend une pente totale de 123 pieds jusqu'au Gange. Il est également affecté à la navigation des petits steamers, et son débit est assez considérable pour subvenir à l'irrigation de la contrée tout entière qui s'étend entre les collines et la rive droite du Gange. Les Anglais ont donc formé une voie navigable continue de Mirzapore à Monghyr, évitant ainsi les régions difficiles et dangereuses dans la navigation du Gange. Le développement total de la navigation sera de 535 milles, et coûtera 4,000 livres sterling par mille. Les canaux pour la distribution des eaux d'irrigation auront une longueur totale de 1,050 milles et coûteront 500 livres par mille. Le prix du travail total dépassera 4 millions de livres sterling, et il ne faudra pas moins de vingt-cinq ans pour le terminer complétement. On construit actuellement le grand barrage, destiné à fournir les eaux à une série de canaux navigables de 180 milles de longueur, sur les deux rives de la rivière. L'année dernière on a employé à cette construction 40,000 ouvriers.

On a établi une double ligne de railways sur une longueur de 10 milles pour aller chercher la pierre extraite dans les collines de Dehree, de carrières situées du côté du barrage. Les travaux sont placés sous la haute direction de M. H.-C. Levinge; cet ingénieur a sous ses ordres vingt autres ingénieurs et un personnel de cent employés.

Après ces aperçus préliminaires nous allons parler du mode de construction du *grand barrage* que l'on nomme *annicut* dans les Indes.

Il a été indispensable de recourir à une maçonnerie au travers d'une rivière sujette à changer de lit. Le plus bas niveau, ou niveau d'été, de la rivière Sone à Dehree, est de 326 pieds au-dessus du niveau de la mer, à mi-marée. Il est nécessaire de réserver une profondeur minimum de 8 pieds au-dessus des seuils d'écluses, pour permettre l'accès des bateaux. Il est donc évident qu'il faut élever de 8 pieds le niveau d'été, pour le porter à 334 pieds au-dessus du niveau de mi-marée. C'est ce que l'on obtient par le grand barrage. L'excès de l'eau passera par-dessus celui-ci. Sur les deux rives et immédiatement à la hauteur du barrage seront pratiquées des écluses, munies de vannes pour ouvrir à l'eau l'accès des canaux. Pour prévenir l'obstruction des écluses et des vannes dans une rivière rapide et charriant parfois du sable et d'innombrables détritus, on a ménagé des écluses de chasse, à chaque extrémité du barrage, et contre chaque rive. Lorsque ces écluses sont ouvertes, elles livrent passage, sous une forte pression, à une masse énorme d'eau qui entraîne les alluvions. Le mur du barrage a 2 1/3 milles de long; dans le centre il est traversé par une autre écluse, qui a été pratiquée dans le but de prévenir, au milieu du cours de la rivière, la formation d'une île d'alluvions.

Le grand barrage dont nos gravures montrent la construction au commencement de l'an dernier, se compose de trois murailles parallèles sur un écart de 30 pieds l'une de l'autre. La hauteur de la première muraille est de 8 pieds; celle des autres est un peu moindre.

Les murs sont formés de véritables caisses en béton, de 8 ou 10 pieds de profondeur et que l'on remplit ensuite de pierres et de ciment. On voit sur notre première gravure les lignes de caisses enfoncées dans le sable de la rivière. Les intervalles sont comblés de rocailles, et la surface est formée de gros moellons, de façon à résister aux efforts des grandes eaux. L'amont du barrage a son côté protégé de même par un remblai de 1 sur 3 de pente. Toutes les murailles sont recouvertes d'une maçonnerie de moellons de 2 pieds de hauteur. La principale muraille a 5 pieds d'épaisseur, chacune des deux autres a 4 pieds. Pour remplir les coffres de béton et les intervalles qui les séparent, les ouvriers puisent le sable au moyen de cuillers qu'ils font mouvoir par des leviers, attachés à un système de charpente fort simple, comme le montre notre deuxième gravure.

Une grande difficulté réside dans la pose des coffres de béton qui doivent être enfoncés à 12 pieds dans le lit de la rivière, profondeur jugée nécessaire pour donner au barrage assez de résistance contre l'effort de l'eau. L'ingénieur directeur des ateliers

de Dehree imagina un procédé très-ingénieux, par le moyen duquel le sable est retiré rapidement du fond de la rivière et à la profondeur voulue. Ce procédé permet de poser un coffre dans le sable en neuf heures. D'après *l'Engineering*, à qui nous empruntons les documents qui précèdent, le chiffre des coffres posés en 1873 était de 4,000 !

LES TAPIRS

Il y a peu de temps, le Jardin zoologique de Regent's Park reçut, à Londres, deux tapirs indiens malais, du plus haut intérêt, et assez différents du tapir brésilien anciennement connu. La forme des nouveaux venus s'éloigne cependant moins des anciens que leur couleur. Le tapir américain commun est caractérisé d'abord par une crinière courte et hérissée, naissant sur les apophyses des vertèbres cervicales, puis par sa tête courte ainsi que la trompe.

Le tapir malais, ou tapir à dos blanc, fut découvert en 1772, disent les Anglais, par Whalfold; dans tous les cas, la découverte fut bien incomplète ; ce ne fut probablement qu'un ouï-dire rapporté par les naturels. Comme forme générale, il n'est pas plus élancé que son confrère ; au contraire, il semble plus lourd et plus massif. Ses yeux sont petits et ses oreilles rondes bordées de blanc. Il ne porte aucune crinière ; sa peau épaisse et dure est parsemée de poils courts ; la queue est très-courte et nue. Son nom lui vient du singulier plastron blanc qui lui couvre seulement le dos jusqu'aux épaules et la moitié des flancs par en haut, se découpant nettement en clair sur le reste de la peau d'un noir foncé.

Dans leur jeunesse, jusqu'à quatre ans, ces animaux sont noirs, marqués régulièrement de taches et de raies fauves au-dessus, blanches en-dessous ; mais, à cet âge, la couleur change, les taches et barres disparaissent, et à six mois, les jeunes se montrent revêtus de la livrée de leurs parents.

Ce tapir est un animal aussi doux et aussi facile à apprivoiser que possible ; il devient aussi familier qu'un chien, attendant l'heure du repas pour recevoir du pain, des gâteaux ou toute autre chose semblable, quoique sa nourriture ordinaire consiste en végétaux de différentes espèces.

Les naturels de Sumatra chassent volontiers le tapir à dos blanc, parce que sa chair est fort bonne.

Outre l'espèce commune du Brésil dont nous parlerons un peu plus loin, il ne faut pas oublier qu'on n'en connaît plus qu'une troisième qui a été très-dernièrement signalée dans l'isthme de Panama et sur laquelle nous reviendrons aussi. Ainsi donc trois espèces en tout habitent notre monde aujourd'hui.

C'est évidemment tout près des cochons que se placent les tapirs par leurs rapports de première vue, et c'est encore près d'eux que les rangeront leurs usages lorsque l'acclimatation en sera tentée. Daubenton a été le premier qui ait reconnu cette utilité du tapir, quand il a dit, en 1801, à sa première leçon à l'École normale : « Si l'on naturalisait cet animal en France, nous aurions non-seulement une nouvelle viande de boucherie, mais encore un nouvel objet de commerce, parce que le cuir du tapir est meilleur que celui du bœuf. »

Ce ne fut pas tout. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, dans ses *Essais de zoologie générale*, juge bien ce qu'on pourrait tirer de cet animal, quand il dit : « La chair du tapir, améliorée par un régime convenable, fournirait un élément à la fois sain et agréable. En même temps, d'une taille bien supérieure à celle du cochon, le tapir pourrait rendre d'importants services, comme *bête de somme*, d'abord aux habitants de l'Europe méridionale, puis, avec le temps, dans tous les pays tempérés. »

On est porté à craindre, en effet, que cet animal ait besoin d'une température élevée. Cela pourrait être vrai pour le tapir indien et pour le tapir américain ; il n'en serait pas de même pour le tapir pinchaque qui habite des régions tempérées et même froides des montagnes. Ce ne serait pas d'ailleurs la première fois qu'un animal des pays chauds se serait plié peu à peu, par la domestication, à vivre sous des latitudes tempérées. Tout fait supposer que notre chien et notre bœuf, indiens d'origine, sont dans ce cas. Nos poules, pour ne citer qu'un exemple dernièrement mis sous les yeux de nos lecteurs et pris parmi les oiseaux, viennent des parties chaudes de l'Inde et des îles voisines, et cependant nous les voyons prospérer sous nos climats et même remonter bien plus haut que notre France sous les latitudes froides. De ce côté, l'acclimatation, la domestication même ne nous semblent point impossibles.

Quelle est donc la cause qui fait que le tapir ne reproduit point chez nous ?

Nous serions fort embarrassé de la définir exactement, car le tapir y vit facilement et longtemps. Cependant, on peut soupçonner que la rareté de l'animal, le peu de temps depuis lequel il est bien connu et les conditions dans lesquelles on l'y fait vivre ne sont pas sans influence sur cette anomalie. Il faut se rappeler que le tapir américain, le plus anciennement connu, avons-nous dit plus haut, le plus souvent amené en Europe, n'est connu de nous Européens que depuis le seizième siècle. Si on en voit assez souvent aujourd'hui dans nos ménageries, son organisation et son système dentaire ne sont bien déterminés que depuis les travaux de Cuvier et de Blainville, c'est-à-dire presque de nos jours. En 1825, le tapir était encore une bête curieuse dont Cuvier a pu observer au Muséum les mœurs inconnues.

Quant au Pinchaque, c'est bien autre chose : c'est M. Roulin qui l'a découvert parmi les hautes montagnes de la Nouvelle-Grenade, il y a quelque vingt cinq ou trente ans ; il se distingue à première vue par sa toison abondante. On n'en connaît, en France, que deux crânes et une peau montée pour les galeries du Muséum ! Tout cela ne suffit-il pas pour expliquer que, ne sachant guère placer l'animal dans un milieu qui lui convienne, ne le possédant peut-être pas en

quantité assez grande, s'il aime la compagnie des siens à certain moment, nous ne devons pas nous étonner qu'il ne reproduise pas parmi nous.

Si maintenant nous arrivons au tapir à dos blanc, de l'Inde, il est encore bien plus récemment connu, malgré la prétention des Anglais, puisque c'est Diart, en 1825, qui le vit pour la première fois à Barokpoor, près Calcutta, où on l'apportait de Sumatra pour le marquis d'Hastings, gouverneur de l'Inde anglaise! Or, si on l'a vu plusieurs fois depuis cette époque, si l'on en possède deux aujourd'hui à Londres, on est loin de le connaître à fond, quoique l'on sache maintenant que, dans son pays, il est aussi commun que l'américain dans le sien.



Tête de tapir du Brésil.

Tous les tapirs, du reste, sont des animaux forestiers, sauvages, de mœurs un peu brutales peut-être mais absolument sans férocité. N'ayant pas les fortes défenses des sangliers, il sont beaucoup moins dangereux malgré leur taille supérieure. Plutôt nocturnes que diurnes, ils vivent de branchages, de fruits tombés, de graines, aimant les endroits frais et humides, cherchant sans doute aussi quelques bulbes sous terre, au moyen de leur nez, qui tout en rappelant une petite trompe, n'est absolument qu'un groin moins puissant que celui du cochon. Le jour, ils se retirent en une bauge au fourré.

Pris jeunes, les tapirs semblent véritablement prédestinés à la domesticité. Ils s'apprivoisent dès le premier jour et vont par la maison sans essayer de fuir; même devenus adultes, ils conservent leurs habitudes familières, ne mordent jamais, et se laissent toucher, caresser et gratter par tout le monde. Comparé aux cochons, le tapir est propre; au bois de Boulogne, ceux qui y vivaient se montraient fort tranquilles, familiers même avec les enfants et les promeneurs.

Dans leur pays d'origine, les tapirs ne doivent pas faire par an plus d'une portée de 1 à deux petits, au plus, ce ne sera donc jamais une multiplication égale en nombre à celles du cochon qu'il faut attendre de lui; heureusement sa taille rachètera la différence, si jamais on vient à employer l'animal selon ses moyens.

Si, maintenant, nous considérons en lui-même le tapir, il nous est impossible de ne pas voir en lui un témoin oublié, sur notre terre actuelle, des âges écoulés. Cet animal qui, sous de lointaines assimilations, ne ressemble à personne, ne se rattache qu'à lui-même; certaines races isolées en des points éloignés les uns des autres sur le globe, circonscrites sur de petits espaces, les unes sur les îles de la Sonde, l'autre dans les hautes montagnes, la troisième sur une quinzaine de degrés de latitude qu'elle ne dépasse pas, depuis l'Orénoque jusqu'à la Plata; tout cela reporte l'esprit aux nombreuses autres races qui peuplaient le monde aux époques anté-historiques, et dont nous ne retrouvons plus les vestiges que fossilisés au sein de la terre.

Ces trois représentants, survivant à leur famille immense, sont là, isolés comme sur des écueils lointains, pour attester la splendeur et l'ubiquité de leur type d'autrefois.

L'Europe tertiaire, si merveilleuse en sa faune, possédait, dans notre pays, non-seulement des tapirs gigantesques, mais elle les voyait paître au milieu des mastodontes, des dinothériums et des rhinocéros; ils y étaient accompagnés d'autres espèces depuis longtemps éteintes, mais voisines de leur organisation et formant avec les tapirs un grand groupe d'êtres analogues. Pour établir les affinités zoologiques des tapirs actuels, il faut donc tenir compte des animaux disparus.

Telle qu'elle est, d'ailleurs, la petite famille des tapirs vivants est, ainsi que nous l'avons vue, étroitement liée. Ce sont bien tous les mêmes pachydermes, mais ce ne sont ni ceux de la famille des cochons, ni ceux de la famille des hippopotames, ni ceux de la famille des chevaux; on ne peut davantage les rapprocher des damans et des rhinocéros. Ils seraient donc isolés si l'on n'avait reconstruit les lophiodons, les paléothériums, les tapirothériums, et même les dinothériums qui établissaient probablement le passage vers les proboscidiens : éléphants, etc.

Il n'est pas possible de développer ici, comme elles le mériteraient, ces affinités si réelles, si intéressantes au point de vue philosophique, de la classification générale des êtres; bornons-nous à rappeler que les tapirs ne sont pas seuls survivants des mondes écoulés. La faune actuelle nous offre un assez grand nombre de types isolés qui ont besoin d'exhumer des chaînons éteints pour se rattacher aux familles vivantes du monde moderne.

H. DE LA BLANCHÈRE.

LA RÉUNION DES SOCIÉTÉS SAVANTES

Séances du 8, 9, 10 et 11 avril 1874.

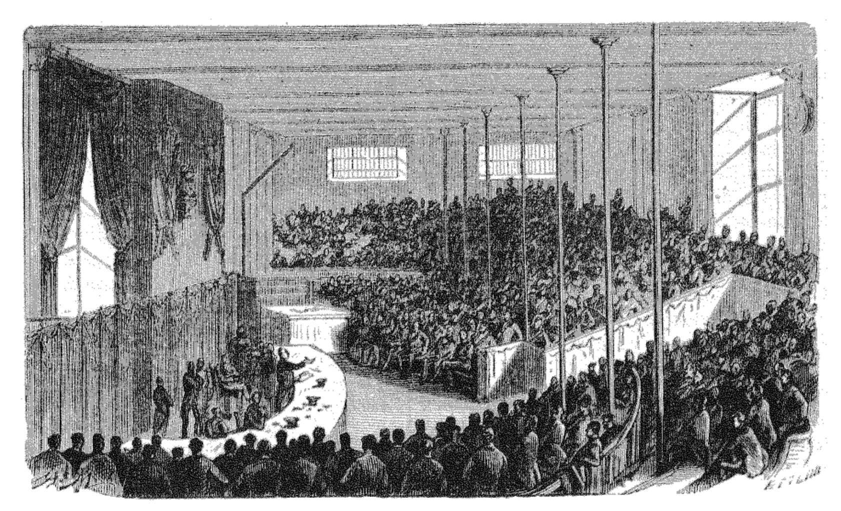
La réunion des délégués des Sociétés savantes a eu lieu les 8, 9, 10 avril à la Sorbonne et s'est terminée par la séance solennelle de distribution des prix.

La section des sciences s'est partagée en trois commissions, qui ont procédé à la nomination de leur bureau.

La section des sciences mathématiques a nommé pour président M. Dieu, de l'Académie de Dijon ; pour vice-président M. l'abbé Aoust, de l'Académie de Marseille, et enfin pour secrétaire, M. Allegret, de l'Académie de Clermont-Ferrand. La section des sciences physico-chimiques a nommé pour président M. Isidore Pierre, doyen de la Faculté des sciences de Caen, chimiste, et M. Marchand, de Fécamp, également chimiste. Les sciences physiques ont été représentées par M. Fron, de l'Observatoire national qui a été nommé secrétaire.

La troisième commission (Sciences naturelles) a nommé comme président M. Duval-Jouve, de l'Académie de Montpellier; M. Mortier, de la même Académie, et enfin M. Garrigou, de la société d'Histoire naturelle de Toulouse. Les délibérations et les communications ont immédiatement commencé dans chacun de ces trois groupes. Nous donnerons successivement l'analyse de toutes celles qui nous paraissent de nature à intéresser nos lecteurs, en regrettant qu'il ne nous soit pas permis de leur donner tout le développement qu'elles méritent.

Les réunions générales se tenaient tous les soirs, à partir de deux heures, dans le grand amphithéâtre de la Faculté des sciences, où leur présence attirait un public nombreux et attentif auquel on avait réservé les bancs supérieurs. M. le ministre, accompagné de M. Cerveau, chef de la division des Sociétés savantes au ministère de l'instruction



La réunion des Sociétés savantes dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne.

publique, a visité la réunion jeudi. Il a assisté à la communication de M. Faivre et a prononcé quelques paroles émues pour donner aux délégués l'assurance du sympathique concours du gouvernement.

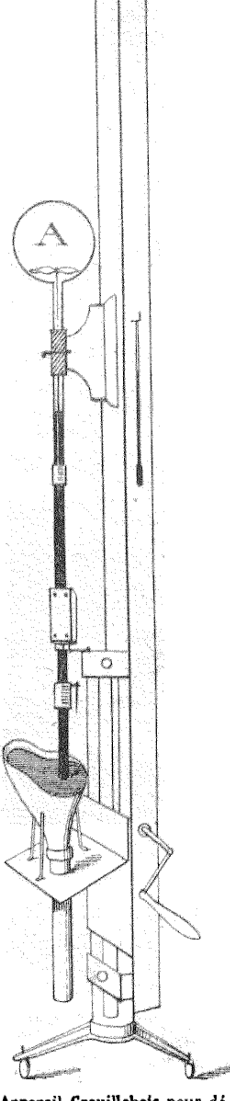
MM. les délégués étaient au nombre de trois cents. Nous citerons MM. Allegret, Alluard, Aoust, Barbier, Barillard, Beaurepaire, Bésier, Bourlot, Buisson, Aldarict Caumont, Cheroin, Chotard, Combaut, Contejean, Croullebois, Duchartre, Duval-Jouve, Faivre, Filhol, Finnes, Front, Garrigou, Hérouard, Jouan, Leguay, Ollier, Ortolan, Isidore Pierre, Poincarré, Raulin, Sabatier, Sirodot, Stephan, Tardy, Tremeaux, Truchot, Trutat, Vicaire, de Verly, etc., etc., parmi ceux dont les noms sont les plus familiers à nos lecteurs ; outre les principales facultés de province, un grand nombre de Sociétés savantes avaient été représentées. Nous citerons parmi celles qui l'étaient le plus largement, les Académies d'Amiens, Lyon, La Rochelle, Montpellier, Stanislas de Nancy, de Savoie, de Marseille, de Caen, de Toulouse, les Sociétés académiques de Saint-Quentin, du Puy, de Noyon, de Chambéry, de Semur, de l'Aveyron, la société Ramond, les Sociétés d'émulation du Doubs, du Havre, de Lisieux, les Sociétés linéennes du nord de la France, de Caen, de Normandie, de Bordeaux ; les Sociétés d'histoire naturelle de Toulouse ; les Sociétés philomatiques de Bordeaux ; les Sociétés archéologiques d'Eure-et-Loir ; la Florimontane d'Annecy ; la Société entomologique de France ; la Société d'agriculture de Vesoul, de Poligny, la Société de médecine de Nancy, le Comité médical de Marseille, Société des arts de Vitry-le-Français ; Société de pharmacie de Bordeaux ; Société du musée de Riom, etc., etc.

Le vendredi soir les délégués ont été invités à se rendre à l'Observatoire, dont M. et madame Leverrier leur ont fait les honneurs. La réception a eu lieu dans les salles du premier étage. M. Wolf a fait une conférence accompagnée de nombreuses expériences. Il était assisté par M. Duboscq, qui projetait sur un écran les phénomènes de polarisation à l'aide de la lumière électrique.

La partie supérieure de l'édifice avait été consacrée à une exposition d'appareils de physique en action. Nous y avons remarqué les principales nouveautés que *la Nature* a eu à décrire depuis sa fondation, et qui se trouvaient pour la première fois réunies devant un public composé de savants et de dames auxquelles les études scientifiques sont familières. Les tubes à effluve de M. Thénard laissaient passer l'électricité produisant la décomposition de l'acide carbonique. L'administration des lignes télégraphiques avait exposé le système atmosphérique ainsi que les appa-

reils présentés récemment à l'Académie des sciences par M. Bontemps pour démontrer l'influence de la température sur les mouvements de l'air dans les tubes. M. Planté avait exposé ses piles à polarisateur à lame de plomb dont l'efficacité était démontrée par l'incandescence d'un fil de platine. Un petit appareil, très-ingénieusement disposé, permettait d'allumer une bougie. Deux piles thermo-électriques chauffées au gaz faisaient marcher des tubes de Geissler, à l'aide d'une machine de Gramme; deux autres de ces appareils donnaient le mouvement à un moteur électro-magnétique doué d'une force de traction fort appréciable, que nous n'avons pas évaluée à moins d'un dixième de kilogrammètre. Une autre machine de Gramme était employée à faire marcher des tubes de Geissler préparés par M. Alvergnat. Elle se trouvait en concurrence avec des piles au bichromate de potasse, système Grenet. Un de ces tubes avait été disposé de manière à mettre en évidence le pouvoir des pointes et à montrer que le courant électrique possède un véritable sens dans lequel la propagation a lieu d'une façon plus facile. C'est la première fois que cette disposition figurait dans une exposition publique. Il en est de même du télégraphe de M. Meyer, qui a trouvé le moyen de faire servir le même fil électrique à la réception simultanée de quatre dépêches. Ces intéressants appareils devant figurer devant nos lecteurs, on nous permettra de n'en pas dire plus long à cet égard. Nous citerons encore un télégraphe de campagne pesant à peine une dizaine de kilos et marchant sans le secours d'aucune pile; des tuyaux acoustiques, disposés par M. Bourbouze, etc., etc.

La salle où avait lieu cette intéressante exhibition était éclairée à la lumière électrique. Les équatoriaux et la salle méridienne avaient été mis à la disposition du public; mais le mauvais temps avait été trop docile aux prévisions de M. Charles Sainte-Claire Deville pour qu'il fût possible de songer à s'en servir. La terre offrait tant de merveilles qu'on oubliait facilement la rigueur dont le ciel avait fait preuve; malgré ce contre-temps, la fête a été aussi charmante qu'instructive. Nous avons remarqué M. le ministre de l'instruction publique, M. le préfet de la Seine, et quelques personnages officiels. Chacun d'eux a pu se rendre compte des progrès de la science française.



Appareil Crouillebois pour déterminer la densité des vapeurs décomposables à l'air.

Jeudi soir, les membres de l'Association scientifique de France, dont M. Leverrier est le président, avaient tenu leur séance annuelle pour la nomination de leur bureau. La salle de la Société d'encouragement avait été mise à leur disposition comme les années précédentes. L'exposition des comptes et le dépouillement du scrutin ont été précédés par des démonstrations scientifiques. M. Paul Bert a exposé les théories sur l'influence de l'oxygène dans la respiration et appuyé ses explications à l'aide d'un oiseau enfermé dans une cloche. Le patient est revenu facilement à lui à l'aide d'oxygène pur sous une pression réduite à quelques centimètres de mercure.

Un compte-rendu sommaire des communications a été inséré au *Journal officiel*. Nous donnerons quelques développements sur celles qui nous paraissent plus particulièrement de nature à intéresser nos lecteurs.

Appareil Crouillebois pour les densités de vapeur. — Les critiques émises par M. Henri Sainte-Claire Deville lors de la présentation à l'Institut du mémoire de l'habile professeur de la faculté de Marseille, ont été reproduites par M. Mascard, professeur de physique au collége de France. La question d'inconvenance vis-à-vis de la mémoire de Gay-Lussac n'a point, il est vrai, été traitée. M. Mascard a insisté sur la difficulté de faire varier le volume du gaz renfermé dans le ballon A une fois le vide effectué sur la cuve à mercure, que M. Croullebois a disposée comme on le voit dans notre figure.

Le ballon A est en effet rempli de mercure, avec une petite ampoule de verre contenant la substance à essayer. On le retourne sur une cuve à mercure, et cela fait, on brise l'ampoule au moyen d'un fil de platine dont le détail est représenté sur notre deuxième diagramme.

M. Mascard a également insisté sur la difficulté de retourner le ballon une fois qu'on l'a rempli de mercure, et de le mettre en place pour procéder au brisement de l'ampoule. Cette opération se fait à l'aide d'un fil qui suit le tube et en sort par l'extrémité inférieure. M. Crouillebois répond par des nombres d'expériences relatifs à la densité de vapeur du chlorure de phosphore. Il ne présente pas sa méthode comme parfaite, mais il l'applique à un cas dans lequel la méthode de Gay-Lussac ne serait d'aucun secours. Les recherches des densités de vapeur sont du reste des opérations pénibles, même avec des substances plus maniables que le chlorure de phosphore. Le débat se dénouera dans le sein de la commission académique.

La dépopulation des îles Sandwich. — M. le capitaine Jouan a donné de très-intéressants détails sur l'état actuel des îles Sandwich qu'il a explorées dans toutes leurs parties. Les idées qu'il a émises sur les causes de la disparition rapide de la race indigène sont dignes de frapper l'attention du philosophe. Il attribue en grande partie cette extermination à l'influence du fatalisme qui fait la base de la religion des Polynésiens, religion que les efforts des missionnaires a subalternisée, mais qui subsiste encore sous les couleurs du christianisme. Le goût du luxe qui est général chez ces populations naïves est encore une

Détail de l'ampoule de verre contenue dans le ballon A, et renfermant la substance à essayer.

cause de décroissance. Enfin, il n'est pas jusqu'à l'usage de nos vêtements qui ne leur soit certainement nuisible. Quand il pleut, hommes et femmes se mettent tout nus pour ne point gâter leurs effets, ce qui engendre des pleurésies et des fièvres que les indigènes ne savent point guérir. L'hygiène est une science dont ils ignorent complétement les éléments les plus simples. S'ils se sentent dévorés par la fièvre, ils se plongent dans un ruisseau d'eau fraîche. Les Européens leur ont apporté des maladies contagieuses telles que la petite vérole, et des animaux parasites ou nuisibles. La population de l'Archipel que Cook évaluait à 400,000 individus, est réduite à 60,000 d'après les derniers recensements.

Création d'un Observatoire météorologique sur le pic du Midi de Bigorre, par M. Frossard, membre de la Société Ramond. — La lecture est faite par un savant ingénieur appartenant également à la société créée en l'honneur de cet infatigable observateur, laquelle va être prochainement reconnue d'utilité publique. La création de cet observatoire sur un sommet isolé de 2,800 mètres ne tardera pas à être un fait accompli grâce à la sympathie que la Société Ramond a trouvée dans les départements voisins. Les éloges les plus grands sont dus au général de Nansouty, commandant du département, qui a pris la présidence de la commission d'organisation, et qui a passé plusieurs jours au sommet du pic pour constater dans quelles conditions de bonnes observations pouvaient s'y faire. Des conférences publiques ont servi à recueillir les fonds nécessaires. Cette création marchera de pair avec celle de l'Observatoire sur le sommet du Puy-de-Dôme. Excepté dans les jours où il vient de tomber de la neige fraîche, le pic du Midi de Bigorre est accessible tous les jours, même en hiver.

Nouvelle méthode d'essai des générateurs de vapeur, par M. Ortolan, mécanicien en chef de la marine (membre de la Société académique de Brest). — L'auteur remplit les chaudières avec de l'eau, dont le coefficient de dilatation est suffisamment énergique pour que la production d'un nombre considérable d'atmosphères soit excessivement simple. Son procédé a l'avantage de ne produire aucun ébranlement mécanique.

Étude des quantités de lithine contenues dans les plantes de la Limagne, à l'aide de l'analyse spectrale, par M. P. Truchot, directeur de la section astronomique du Centre, à Clermont-Ferrand. — L'auteur emploie, pour la détermination de la quantité de lithine, la raie rouge qui distingue cette substance. Il apprécie, à l'aide de solutions titrées de chlorure de lithium, la quantité de lithine contenue dans les sels auxquels il a affaire, et arrive très-facilement à une précision supérieure à celle qu'il obtiendrait avec les procédés ordinaires. La lithine donne une raie rouge si intense, qu'elle atteint son maximum dans une solution contenant 20 ou 25 milligrammes par litre. On peut obvier à cet inconvénient en étendant d'eau les liqueurs trop riches.

Dissolution de la houille. — M. Godefroy, professeur de physique au lycée de Sens, est parvenu à l'obtenir d'une façon complète à l'aide d'acide nitrique et sulfurique, par l'intermédiaire d'une chaleur prolongée pendant plusieurs jours ; le temps est un élément indispensable du succès de la méthode, à l'aide de ce procédé, M. Godefroy arrive à analyser la houille. Il en tire un grand nombre de substances. Les recherches seront continuées et communiquées dans la session de 1875.

W. de Fonvielle.

— La suite prochainement. —

CHRONIQUE

Qualités morales nécessaires aux savants. — M. Francis Galton, membre de la Société royale de Londres, démontra dans un cours qu'il fit dernièrement, qu'il était possible de définir les qualités requises pour les gens de science. Il adressa à 180 de ses collègues un questionnaire sur leur état moral. Après avoir collationné et interprété de différentes manières leurs réponses, il en conclut que les principales qualités doivent se résumer à six : 1° Force intellectuelle et physique ; 2° Bonne santé ; 3° Grande indépendance de caractère ; 4° Ténacité dans les entreprises ; 5° Aptitude aux affaires ; 6° Qualité indispensable : goût prononcé pour les sciences en général ou une science en particulier. Une bonne éducation scientifique doit comprendre : les mathématiques, la logique, une branche de science d'observation ou expérimentale, le dessin, l'habileté du travail manuel. Celui qui se prépare à l'étude des sciences doit se former par la lecture de bons livres, la culture d'une ou deux langues étrangères. Cependant l'éducation scientifique ne doit pas être conduite comme l'instruction élémentaire ; il faut laisser une très-large part à l'initiative, pour permettre le développement des aptitudes et des goûts.

Nouveaux produits de l'art préhistorique. — Des paysans qui extrayaient de la terre phosphatée destinée aux amendements, ont découvert à Thanningen, canton de Schaffouse, un os sur lequel un artiste préhistorique avait gravé un magnifique renne. La grotte où cette trouvaille s'est faite a été achetée par le gouvernement, après avoir été déclarée d'utilité publique. On l'a murée en attendant le moment où elle sera soumise à une inspection minutieuse ; c'est le seul moyen d'éviter le soupçon que des objets modernes fabriqués par des faussaires, imités des artistes de l'âge du renne, ont été introduits subrepticement. M. Mortillet a développé devant la Société d'archéologie les raisons qui lui font supposer que cet objet est contemporain de ceux que l'on a découverts dans la grotte de la Madeleine. Le musée des antiquités nationales de Saint-Germain vient de s'enrichir d'une omoplate de bœuf, découverte dans une des grottes de la Dordogne. Ce curieux objet porte, d'un côté, le portrait d'un *elephas primigenius* et de l'autre celui d'un mammouth.

Un chemin de fer sur le Vésuve. — Une société romaine se propose d'établir un chemin de fer, de Naples au cratère du Vésuve. Le modèle est une petite machine à vapeur roulant sur un plan incliné d'environ 35 p. 100. Ce système ayant été expérimenté avec succès, la société en a demandé la concession au gouvernement. L'ingénieur Gallanti a fait les essais avec des roues à engrenages employées sur le Righi. Le système Tell est aussi mis à l'étude. On partira de Naples en train ordinaire. Depuis la station de San Giuseppe, le système funiculaire sera employé. La distance à parcourir est de 26 kilomètres ; le trajet se fera en une heure et un quart. La ligne coûtera de 3 à 4 millions de francs.

Un boule-dogue héroïque. — Un chien, dont le museau portait déjà des marques glorieuses, dit le *Journal officiel*, accompagna pendant toute la campagne contre les Ashantis, son maître, qui avait la poitrine déjà ornée de la croix de Victoria. De la race des boule-dogues et par cela même, naturellement porté à se battre, ce chien se distingua dans diverses occasions durant la guerre. Dans

une circonstance, il se rua vers les rangs ennemis, et, s'acharnant après un des sauvages adversaires des Anglais, il le mordit avec tant de violence qu'il le mit hors de combat, le fit prisonnier et le « rapporta » au camp en triomphe. Ce chien était tellement aimé des soldats, que pendant un engagement très-sérieux, le feu fut suspendu quelques instants afin de lui donner le temps de battre en retraite et de cesser un de ses assauts habituels et les plus désespérés. Cet animal extraordinaire jouit en paix des honneurs et des faveurs qui lui sont décernés de tous côtés, et est en ce moment le favori de l'aristocratique quartier de Belgravia.

Associations pour le reboisement. — Tout le monde est d'accord sur l'utilité, on pourrait dire la nécessité de multiplier en France la production des bois, en présence de l'insuffisance croissante de nos produits forestiers qui est pour la France un appauvrissement sérieux.

L'*Echo forestier* publie une lettre dont l'idée mériterait, selon nous, d'être prise en sérieuse considération. L'auteur propose de former une association entre tous les membres des Sociétés d'agriculture de France ou autres propriétaires qui, sans cotisation aucune, prendraient l'engagement *d'honneur* de planter chaque année *au moins* dix plants d'essence forestière de quelque essence que ce soit, ou d'ensemencer *au moins un are par an* des mêmes essences.

Rien n'est plus facile ; cette œuvre ne demande ni de grandes dépenses, ni de grands travaux. Chaque année, un ou plusieurs commissaires pourrait visiter, au nom de chaque Société, les semis ; ils en feraient un rapport, et des récompenses honorifiques seraient accordées à ceux qui auraient le mieux répondu au vœu de l'association.

L'administration forestière pourrait être d'un grand secours pour ces associations en leur distribuant des plants soit *gratis* — soit à prix réduit.

Exposition universelle de Philadelphie en 1876. — Après l'exposition de Vienne, voici venir celle de Philadelphie : où s'arrêteront ces immenses foires des temps modernes, rendez-vous étonnants de tous les peuples civilisés ? C'est ce que nul ne peut savoir. Les amateurs de statistiques et de probabilités pourront peut-être résoudre cette question en jetant les yeux sur le tableau suivant que nous empruntons au *Journal of the Society of arts* :

L'exposition de Londres en 1851, couvrait une surface de	74,704 m. c.
Celle de Paris, en 1855	94,458 —
— Londres, en 1862	170,452 —
— Paris, en 1867	404,460 —
— Vienne, en 1873	2,125,536 —
— Philadelphie, en 1876, couvrira une surface de	2,578,800 —

La superficie occupée par l'Exposition universelle de Philadelphie dépassera celle qu'occuperaient cinq champs de Mars comme celui de Paris ! Plaignons les infortunés visiteurs.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 avril 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Jubilé scientifique de M. Becquerel. — L'événement de la séance a été la remise à M. Becquerel d'une médaille commémorative de sa cinquantaine académique. Le célèbre physicien n'appartient, il est vrai, à l'Institut que depuis quarante-cinq ans, mais, comme l'a dit M. le président, l'historien de la science qui aura plus tard à faire l'exposé des progrès dus à M. Becquerel ne distinguera pas entre les travaux antérieurs et postérieurs à l'élection de 1829. Tous ces mémoires sont de la même main, dans tous brillent la même méthode et le même amour de la physique.

Après le président, le secrétaire perpétuel, M. Élie de Beaumont, a rappelé les titres de M. Becquerel à la distinction que ses collègues lui décernent. C'est le 16 juin 1823 que M. Becquerel, ancien chef de bataillon du génie, éloigné du service militaire par d'honorables blessures, lisait à l'Académie son premier mémoire scientifique. Dans ce mémoire se trouve formulée la doctrine de l'unité des forces physiques quant aux causes qui les produisent, doctrine qui a déjà porté tant de fruits.

En recevant la médaille, M. Becquerel a protesté de ses sentiments de profonde reconnaissance et la séance s'est trouvée suspendue de fait pendant quelques minutes.

Imitation des bronzes japonais. — Comme il l'avait annoncé la dernière fois, M. Dumas présente aujourd'hui un important travail de MM. Christofle et Bouillet relatif à la reproduction de quelques-unes des colorations que les Japonais savent faire revêtir au cuivre et au bronze. De quelques-unes, disons-nous, car il en est encore un nombre considérable qui ont défié les efforts de nos chercheurs les plus laborieux. Jusqu'ici, les orfèvres français n'ont obtenu de succès complet que pour le noir et deux tons de rouge. Le noir est constitué par du sulfure de cuivre, et les rouges par du protoxyde du même métal. C'est par sulfuration ou oxydation directe qu'on les obtient, et leur beauté dépend surtout de la lenteur avec laquelle les opérations sont conduites.

Étude optique des tuyaux sonores. — Nos lecteurs savent comment M. König, par un artifice ingénieux, est arrivé à rendre possible, pour un auditoire tout entier, l'étude des tuyaux sonores : une petite capsule de caoutchouc transmet les ondulations qu'elle éprouve dans les diverses régions du tuyau à une petite flamme de gaz dont les mouvements sont rendus visibles par le miroir tournant. Un de nos plus ingénieux physiciens, M. Bourbouze, est arrivé à faire bien mieux encore. Il promène sous le tuyau un petit tambour cylindrique dont les bases sont formées de membranes de caoutchouc, et qui porte sur l'une de ces membranes un petit miroir argenté très-léger. Si l'on fait réfléchir sur le miroir les rayons partis d'un point lumineux et qu'on en projette l'image sur un écran, avec une lentille, on voit cette image s'allonger comme dans les expériences classiques de M. Lissajous. Elle a son maximum d'allongement quand le tambour explorateur est dans un nœud ; elle se rapproche de l'immobilité et s'y maintient quand le tambour s'éloigne du nœud pour se placer sur un ventre. Cette méthode permet donc d'étudier, par la méthode optique, l'état de l'air dans les tuyaux ouverts. On peut aussi, en agissant comme M. Lissajous le fait pour des diapasons, étudier les figures acoustiques qui résultent de deux mouvements vibratoires rectangulaires ; et le même mécanisme peut être adapté aux résonnateurs Helmholtz. Nous devons féliciter l'auteur de son heureuse invention.

Stanislas Meunier.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Corbeil. — Typ. et stér. de Crété

ESSAI DES ALLIAGES D'OR ET D'ARGENT

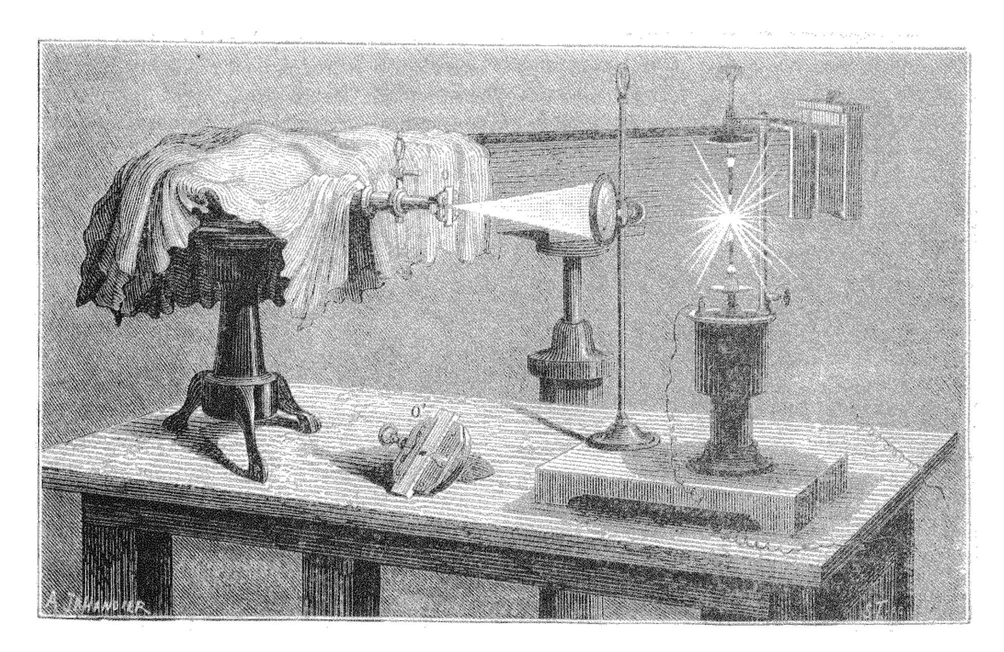
DE LA MONNAIE DE LONDRES,

PAR L'ANALYSE SPECTRALE.

Jusqu'à ce jour, beaucoup de savants se sont préoccupés des moyens d'utiliser le spectroscope à l'analyse *qualitative*, mais il restait à faire de ce merveilleux instrument un appareil d'analyse *quantitative*. Ce problème n'est point insoluble, car la largeur et la longueur des raies varient en raison de l'abondance des corps simples entrant dans la composition d'un alliage quelconque. Lorsqu'on aura étudié ces variations dans des alliages de composition connue à l'avance, on aura donc des termes de comparaison à l'aide desquels on pourra déterminer immédiatement la composition d'un mélange de métaux dont les épreuves chimiques ordinaires donneraient lieu à une série de manipulations compliquées. Cette opération pourra se faire avec une précision capable de rivaliser avec celle des plus exactes méthodes d'analyse.

Pour que l'appréciation rigoureuse des raies des types, aussi bien que celles des échantillons soumis à l'analyse soit exacte, il est indispensable de fixer ces raies par la photographie. Il est évident que l'on ne pourrait comparer sérieusement des impressions fugitives, et les parties intéressées n'auraient pas de *témoin* de l'expérience.

M. Norman Lockyer s'est attaché depuis plusieurs



Appareil de M. Norman Lockyer, pour l'essai des alliages d'or et d'argent, par l'analyse spectrale.

années à rendre cette méthode pratique pour les essais des alliages *d'or et d'argent* en usage à la Monnaie de Londres. Un travail analogue serait indispensable pour l'étude des alliages d'or et de cuivre, si la Monnaie de Paris voulait adopter le système rapide et rigoureux imaginé par M. Lockyer.

Les épreuves faites à la Monnaie de Londres, ont paru assez satisfaisantes, en 1872, pour que le directeur dans son rapport annuel, ait cru devoir recommander leur continuation active. Les études relatives à cet objet ont lieu actuellement dans le Muséum de South Kensington, où M. Franckland a mis à la disposition de M. Lockyer un vaste laboratoire. Nous représentons ci-dessus l'appareil du savant astronome chimiste, d'une façon très-complète. Cet appareil se compose d'une lampe électrique dans le crayon inférieur de laquelle on a creusé un orifice, où l'on place l'alliage à essayer : quand l'arc voltaïque jaillit, les métaux se volatilisent. Le spectre et les raies sont projetés sur un écran enfermé dans une caisse de bois, et l'épreuve photographique en est prise en même temps par l'intermédiaire d'une chambre noire.

La portion de l'alliage à essayer est placée, comme nous venons de le dire, dans un petit creuset en charbon qui sert de pôle inférieur pour le passage de l'étincelle électrique, et qu'on renouvelle à chaque fois.

Cette disposition a été adoptée par M. Lockyer pour éviter les substances étrangères ; on emploie la même précaution pour les alliages destinés à servir de types. La fente O par laquelle le faisceau de lumière électrique pénètre dans l'appareil, et que nous représentons amplifiée en O', est couverte par un obturateur mobile, de sorte que son ouverture a lieu par fractions successives. Trois, quatre ou cinq images spectrales viennent donc se photographier l'une au-dessous de l'autre, de telle sorte que la coïncidence des lignes correspondantes servant aux comparaisons a lieu d'une façon rigoureuse. Bien entendu, on ne retire la pla-

que pour fixer et développer, que lorsque toutes les bandes spectrales introduites par les portions successivement ouvertes de la fente sont venues se marquer l'une après l'autre sur les parties correspondantes de la plaque unique.

En dehors de la fenêtre, par laquelle le jour pénètre dans le laboratoire, on a placé un héliostat, de sorte qu'au moyen d'une lentille on peut remplacer à volonté l'étincelle de lumière électrique par un faisceau de lumière solaire.

La pile électrique, montée chaque matin et composée d'une trentaine d'éléments Grove, fonctionne jusqu'au soir.

LES ILES SANDWICH

Les complications qui peuvent résulter de la mort toute récente du roi Lussalilo, en même temps que les prétentions, les manœuvres et les tentatives des Américains désireux de posséder une station dans l'océan Pacifique, donnent un intérêt tout particulier d'actualité aux détails qui suivent sur l'archipel havaïen et qui sont empruntés à un livre que vient de publier dernièrement la maison Hachette : *Quatorze ans aux îles Sandwich*, par M. de Varigny.

L'archipel havaïen, situé entre 23° et 18° de latitude nord et 160° et 155° de longitude est du méridien de Greenwich, c'est-à-dire à égale distance de l'Amérique et du Japon, se compose de six îles, trois grandes : Havaï, Manï et Oahu, et trois petites : Kahulawe, Lanai et Molokai. Ces îles, de formation volcanique, présentent un certain nombre de sommets, cratères éteints ou en activité qui s'élèvent de 12 à 15,000 pieds au-dessus de la mer et qui servent d'*amers* aux navigateurs. Les éruptions n'ont plus lieu que dans la seule Havaï et la dernière qui sévit en 1868, causa de grands ravages et fit de nombreuses victimes. Le 2 avril, un choc plus violent que les précédents se fit sentir dans tout l'archipel et jusqu'à Kanaï, séparé du volcan de Mauna Loa par 350 kilom. de mer. Dans Havaï l'effet en fut instantané, piétons et cavaliers renversés, constructions effondrées, arbres jetés à bas sous un souffle d'air : en même temps s'ouvrait, à Kapapala, une crevasse d'où s'échappait avec une violence inouïe une masse de boue, d'eau et de pierres qui engloutit, sur une largeur d'un kilomètre et sur une longueur de quatre, les hommes, les animaux et les constructions qu'elle rencontrait. La mer qui s'était retirée à plus d'un kilomètre revint alors se briser à grand bruit contre les flancs de l'île, dépassant de plus de dix mètres le niveau des plus hautes marées. Partout la ruine, la désolation et la mort. Heureusement ces convulsions épouvantables ne se produisent pas dans les autres îles de l'archipel ; la lave primitive, décomposée par l'action des siècles, est devenue une terre d'une fécondité prodigieuse où poussent à profusion les arbres fruitiers, les fougères arborescentes et les essences forestières des régions tropicales ; sombres forêts interrompues par de vastes clairières tapissées d'un épais gazon, arrosées par de nombeux ruisseaux et par des cascades tombant en pluie fine ou se précipitant à flots pressés au travers des rocs.

Vues en 1555 par un navigateur espagnol, don Juan Gaetano, qui, par jalousie commerciale, cacha précieusement sa découverte, elles furent visitées à la fin du dix-huitième siècle, par Cook qui, dans une rixe avec les naturels, y trouva la mort, et quelques années après par Vancouver. Les rapports que ce dernier entretint avec les indigènes furent toujours très-amicaux, chose rare à cette époque où les Européens, se croyant tout permis, froissaient les coutumes et les mœurs, bravaient la religion de pauvres sauvages désarmés qu'ils maltraitaient souvent sans scrupules. Vancouver laissa dans l'archipel un certain nombre de porcs, de vaches et de chèvres, animaux qui se reproduisaient rapidement grâce au *tabou* dont ils furent protégés et qui ont formé la souche des nombreux troupeaux qu'on y rencontre aujourd'hui. Cook estimait, en 1779, la population totale à 400,000 habitants, chiffre peut-être exagéré mais qui s'est abaissé avec une désolante rapidité (jusqu'à 35,000 en 1868), grâce au voisinage fatal de la race blanche, des vices et des maladies qu'elle emporte avec elle. La langue des naturels serait, d'après M. de Varigny, originaire de la Malaisie et offrirait une frappante analogie avec celle qu'on parle encore aujourd'hui dans les grands archipels de l'Asie.

Gouvernés tout d'abord par un certain nombre de petits chefs, jaloux les uns des autres et pour lesquels la plus petite rivalité était un sujet de guerre, les naturels des îles Sandwich furent réunis en corps de nation au commencement du siècle, par un chef plus habile et plus heureux que les autres, Kamehameha. Depuis cette époque, ses successeurs s'efforcèrent d'attirer les étrangers par un régime sage et libéral ; les seuls dissentiments qui s'élevèrent dans l'archipel furent causés par les missionnaires américains qui, poussés par le patriotisme et l'instinct commercial, essayèrent à différentes reprises, mais toujours infructueusement, d'amener l'annexion de l'archipel havaïen aux États-Unis. La civilisation la plus avancée a remplacé sans transition et presque sans résistance la barbarie qui florissait aux îles Sandwich, il y a cent ans à peine, et l'on y voit fonctionner un régime constitutionnel aussi complet que celui des plus grands États du globe, qui ne sont arrivés à cette forme perfectionnée de gouvernement qu'après avoir passé à travers bien des crises et des révolutions. Suffrage universel, deux chambres en communication fréquente avec le souverain qui descend dans l'arène parlementaire et défend à la tribune les actes de son gouvernement, cinq ministères : affaires étrangères, finances, intérieur, instruction publique et justice, dont le titulaire est appelé chef de la cour suprême ; telles sont en abrégé, les bases du régime parlementaire véritablement libéral qui a permis aux îles Sandwich d'atteindre rapidement à

un degré de prospérité que lui envieraient bien des États européens. Il va sans dire que l'instruction est gratuite et obligatoire et que les parents sont tenus de faire apprendre à lire, écrire et compter à leurs enfants, au même titre qu'ils sont tenus de les nourrir, les loger et les vêtir. L'éducation religieuse complétement séparée de l'instruction laïque, n'est pas enseignée dans les écoles, c'est aux parents d'accord avec les ministres de leur religion à y pourvoir. Ces mesures si sages et si libérales ont été introduites sans discussion, d'un commun accord et comme choses toutes naturelles et de simple bon sens. Il faut croire que le juste et le bon dans un hémisphère deviennent immédiatement le faux et le mal dans l'autre, puisque nous n'avons, jusqu'à présent, pas pu les faire adopter. Favorisés par un tel régime, entretenus par cette activité et cette entente des affaires qui sont propres à la race anglo-saxonne, le commerce et l'industrie prennent chaque jour de nouveaux développements que ne parviendront pas à arrêter les idées annexionnistes des Américains.

GABRIEL MARCEL.

ACHROMATISME OPTIQUE

ET ACHROMATISME CHIMIQUE.

I

Chacun sait qu'en exposant aux rayons du soleil une lentille convergente, on trouve derrière cette lentille un point tel qu'en y plaçant un écran il s'y produit une petite surface lumineuse très-vivement éclairée, et qu'il y a en ce même point une haute température susceptible de produire l'inflammation de certains corps. Ce point est ce qu'on appelle le *foyer principal* de la lentille: on démontre que pour des surfaces convenablement choisies, et Foucault a appris à obtenir ces surfaces, l'action de la lentille est telle que tous les rayons *d'une même couleur* qui partent d'un certain point vont, après leur passage dans la lentille, se réunir *rigoureusement* en un même point. Si donc on a un objet d'une seule couleur, rouge par exemple, chacun de ses points donnera naissance à un faisceau de rayons rouges qui convergeront d'autre part en un point et donneront sur un écran placé en ce point une image rouge du point lumineux; l'ensemble de tous ces points lumineux donnera l'image de l'objet, image qui sera nette si celles des divers points sont également nettes.

Dans le cas où l'on considère les rayons unicolores émanés d'un point, si l'on ne plaçait pas l'écran exactement à l'endroit convenable, on aurait une image circulaire, cercle de diffusion, au lieu d'un point unique, et cette image serait d'autant plus grande et d'autant moins éclairée que l'écran serait plus loin de sa véritable position. S'il s'agit non pas seulement d'un point, mais d'un objet envoyant des rayons d'une seule couleur, le même effet se produira pour chacun des points qui composent cet objet. On aura sur l'écran une série de cercles de diffusion empiétant les uns sur les autres, et ne donnant par leur ensemble qu'une image plus ou moins confuse, à bords vagues et indécis; leur netteté est d'autant moindre que l'écran est placé plus loin de la position que lui assigne la théorie.

D'autre part, l'expérience et l'observation prouvent que si les effets que nous venons d'indiquer sommairement se vérifient bien, quelle que soit la coloration des rayons considérés, la position du foyer change avec cette coloration même, que le foyer des rayons rouges est plus éloigné de la lentille que le foyer des rayons violets et que, entre ces deux extrêmes, viennent se placer les foyers des rayons des diverses autres couleurs. Il résulte de là que si un point lumineux, ou un objet, envoie des rayons de deux couleurs, rayons bleus et rayons jaunes par exemple, on ne trouvera nulle part une image nette; car si l'on place l'écran au foyer des rayons bleus, il ne pourra pas se trouver au foyer des rayons jaunes ou réciproquement; dans le premier cas, un point lumineux donnera naissance sur l'écran à un point bleu entouré d'un cercle de diffusion jaune, dans le second cas, on aura un point jaune entouré d'un cercle de diffusion bleu; on ne pourra donc pas avoir une image absolument nette d'un objet.

Le même effet s'observera, à plus forte raison, si les points lumineux considérés émettent, non pas seulement deux, mais trois, quatre couleurs, à plus forte raison encore s'ils envoient de la lumière blanche qui provient de la superposition des sept couleurs du spectre. Il n'y aura nulle part une image nette, car on ne pourra pas placer l'écran à la fois aux sept foyers distincts dont nous avons signalé l'existence; une couleur pourra bien donner un point unique, les six autres donneront des cercles de diffusion plus ou moins grands. La superposition de tous ces cercles de diffusion donnera une image un peu confuse et présentant sur ses bords un liséré coloré dont la largeur dépend des conditions de l'expérience et qui n'a pas la même teinte dans toutes ses parties.

Ce défaut constitue ce que l'on appelle l'*aberration chromatique* ou *aberration de réfrangibilité* des lentilles; on l'observe fréquemment en regardant des objets avec la loupe simple, et si l'effet que nous avons signalé n'apparaît pas toujours, il n'en existe pas moins, car une lentille seule ne peut pas ne pas le donner, seulement il peut être assez peu intense pour ne pas attirer notre attention. Il n'est pas rare que des lunettes de spectacle, des longues-vues, présentent ce défaut.

Il est possible de construire des systèmes convergents qui soient exempts de l'aberration de réfrangibilité, qui soient *achromatiques*, pour employer l'expression consacrée. On peut démontrer en effet qu'en réunissant deux lentilles de substances différentes, l'une convergente et l'autre divergente et de puissance convenablement déterminée, on ramène à la

coïncidence des foyers correspondants à des colorations différentes; on pourrait par l'emploi de ce système faire coïncider en un même point les sept foyers différents, de telle sorte qu'un point blanc donnerait rigoureusement pour image un point blanc, sans cercle de diffusion, et que les images des objets obtenues par un pareil système seraient nettes et ne présenteraient pas de liséré : elles ne seraient pas *irisées*.

On conçoit que la construction de ces appareils convergents serait coûteuse et délicate, aussi dans la pratique on se borne à employer au plus trois verres choisis de manière à ramener à la coïncidence des foyers les rayons les plus éclairants (le jaune, le vert et le bleu); on diminue en même temps les cercles de diffusion correspondant aux autres couleurs, et d'ailleurs leur faible intensité lumineuse les rend peu nuisibles.

Les lentilles achromatiques sont d'un emploi général dans la construction des appareils d'optique soignés. C. M. GARIEL.

— La suite prochainement. —

LES

GEYSERS ET LES VOLCANS DE BOUE

Les geysers sont des sources d'eau chaude jaillissantes, dont l'activité se manifeste à des intervalles de temps différents. Ces sources sont formées d'un tube de longueur variable, amenant l'eau à la surface du sol et surmonté d'un vaste bassin, sorte de réservoir naturel formé par l'action continue des eaux — Les geysers ne sont pas toujours jaillissants : lorsque le tube a atteint une longueur telle que l'eau ne peut plus provenir des profondeurs inférieures, les éruptions cessent; la source se transforme en un petit lac où l'eau continue à déposer la silice qu'elle contient. Peu à peu les canaux s'obstruent, et les eaux, se frayant une nouvelle issue, ne tardent pas à aller porter ailleurs le siége de leur action.

A côté des geysers, on rencontre presque toujours des volcans de boue, ce sont des marais d'où la vapeur d'eau s'échappant par intermittence, projette à une hauteur de 6 à 8 mètres une boue liquide et noirâtre.

Les geysers les plus anciennement connus sont ceux de l'Islande.

La source la plus célèbre de ce pays est le grand geyser ; elle se compose d'un tube de 23 mètres de profondeur et de 3 mètres de diamètre, surmonté d'un bassin ayant environ 300 mètres carrés de superficie. Ce tube est revêtu à l'intérieur d'une couche épaisse de silice ; le bassin supérieur est lui-même formé de dépôts de même matière, affectant les formes les plus bizarres, et dont on peut se faire une idée par les dessins qui précèdent notre notice (p. 228).

Les geysers du nouveau continent ne le cèdent en rien à ceux de l'Islande. M. Hayden, qui a exploré ces contrées, en donne une description merveilleuse : « A peine, dit-il, avions-nous atteint le camp, que nous entendîmes une explosion formidable ; le sol était ébranlé dans toutes les directions, et nous ne tardâmes pas à voir sortir d'un cratère, voisin de la rivière, une immense colonne de vapeur, immédiatement suivie d'une colonne d'eau d'environ 2 mètres de diamètre qui s'éleva bientôt, par une série d'impulsions, à une hauteur de 200 pieds, tandis qu'on voyait la vapeur tourbillonner jusqu'à 1,000 pieds de hauteur. »

L'éruption du geyser (dont nous donnons le bassin), *The old faithful*, ainsi nommé à cause de la régularité de ses explosions, inspire à M. Hayden un enthousiasme encore plus vif : « Tout à coup, le geyser sembla saisi d'une terrible convulsion ; l'eau monta avec une rapidité vertigineuse, nous laissant à peine le temps de nous retirer ; elle s'éleva à une hauteur de 60 pieds, puis du sommet de cette vaste masse liquide, on vit s'échapper cinq à six colonnes d'eau plus petites de six à quinze pouces de diamètre qui furent projetées à l'énorme hauteur de 250 pieds. Cette éruption dura vingt minutes, nous offrant le plus magnifique spectacle dont nous eussions jamais été témoins. Placés derrière le geyser, les rayons du soleil en venant se jouer à travers la colonne d'eau, la faisaient resplendir de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel, tandis que les gouttelettes en retombant l'entouraient d'une véritable cascade de diamants. Autour de l'ombre formée par les nuages de vapeur qui interceptaient les rayons du soleil, on pouvait voir un cercle lumineux resplendissant de toutes les couleurs du prisme, semblable à ces couronnes de gloire dont les peintres se plaisent à entourer la tête de la divinité. »

Plus loin, il donne la description du cratère de ce même geyser : « Le geyser a formé lui-même un cratère de 20 pieds de haut, dont la base est entourée de concrétions de silice d'une parfaite blancheur, ressemblant à des branches de coraux spongiformes, tandis que les bords sont recouverts de dépôts du plus beau jaune, imitant les plus délicieuses broderies. »

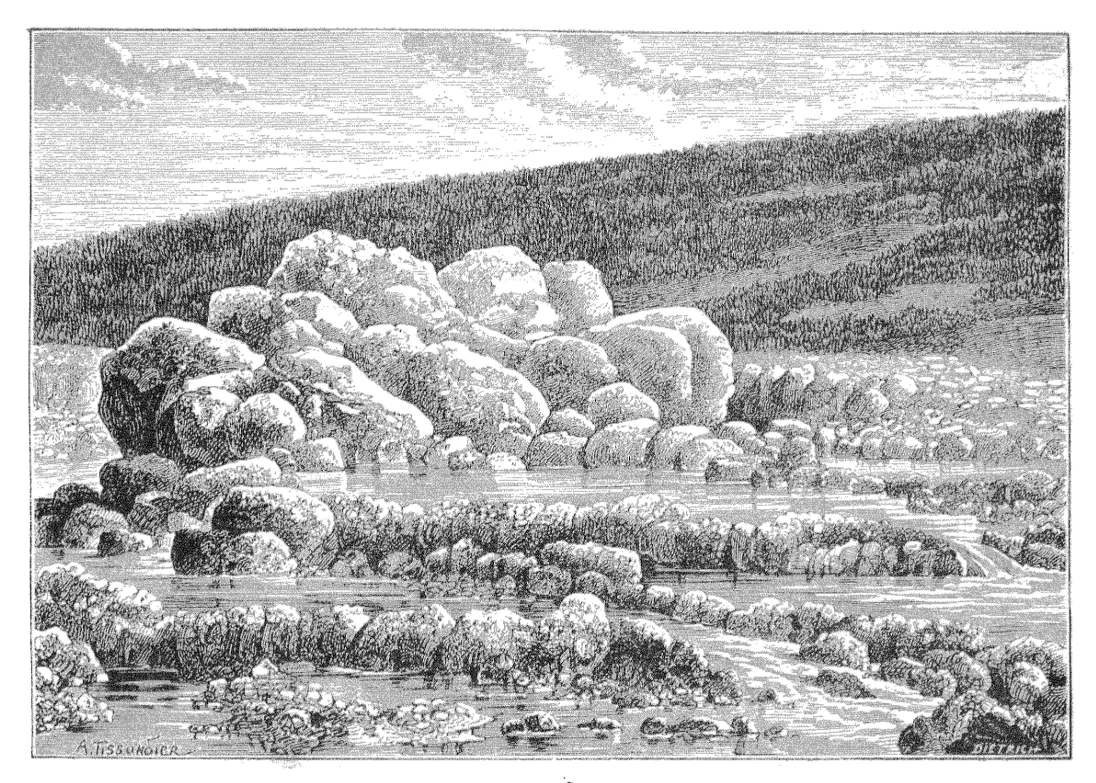
Si les geysers sont des productions naturelles qui frappent l'esprit émerveillé du voyageur, les volcans de boue sont non moins singuliers par le caractère étrange de leur formation. Ces volcans sont connus depuis bien longtemps ; nous avons déjà dit qu'on les avait observés en Islande et dans l'Amérique, mais ils se rencontrent aussi dans différentes parties du globe, notamment en Sicile, en Crimée, et dans la Nouvelle-Zélande.

M. Auster, de la Société royale de Londres, raconte ainsi la formation d'un de ces volcans de boue qui eut lieu à Paterno, en Sicile, sept jours avant l'éruption de l'île de Santorin, le 23 janvier 1866 : « Cette éruption commença par l'expulsion d'un fort jet d'eau qui a dû jaillir à travers quelque crevasse dans la lave. La crevasse ne peut se voir, excepté toutefois à l'endroit de l'éruption, dans le gravier sablonneux de la surface. Une colonne d'eau bouillante

s'éleva d'abord à la hauteur de 2 mètres, bientôt suivie d'autres colonnes de liquide ; tout cela se fit sans bruit et sans production de chaleur apparente ; quelques gaz seulement semblaient se dégager du liquide. L'eau rejetée était boueuse dès le commencement ; au bout de quelques jours, il se produisit un dégagement de pétrole. — Le fait le plus frappant, c'est que les jets d'eau tiède qui se produisirent ensuite, se trouvaient dans la direction d'une ligne joignant le point principal de l'éruption au sommet de l'Etna. »

La production de ces volcans de boue et de ces sources d'eau chaude, à coup sûr d'origine volcanique, paraît donc être dans certaines circonstances, en corrélation avec l'éruption de volcans en activité. Dans d'autres cas, comme cela a lieu dans les contrées récemment découvertes de l'Amérique, ces phénomènes naturels semblent être le symptôme d'une action volcanique à son déclin.

Tandis que, dans les volcans de boue, la vapeur d'eau désagrége les roches environnantes et entraîne ainsi ces matières en suspension ; l'eau, au contraire, dans les geysers, abandonnant peu à peu la silice qu'elle contient, construit ce tube qui lui sert de



Le bassin du grand geyser américain. (D'après une photographie.)

passage, l'enduisant d'une couche de silice quelquefois assez épaisse pour résister aux coups répétés du marteau.

Pendant longtemps on a eu peine à comprendre que l'eau des geysers pût contenir en solution cette quantité énorme de silice ; mais depuis, M. Frémy a montré que le fluorure de silicium qui se dégage dans les éruptions volcaniques, peut être décomposé par l'eau, en silice et en acide hydro-fluosilicique. La silice est alors dissoute dans l'eau, à la faveur d'une petite quantité de potasse ou de soude. Il résulte en effet des analyses de Black, que l'eau des geysers d'Islande contient en moyenne un dix-millième de soude, et que cette soude peut dissoudre jusqu'à six fois son poids de silice, ce pouvoir dissolvant étant encore augmenté par l'élévation considérable de la température.

L'eau du geyser a déposé peu à peu la silice qu'elle contient sur les parois du tube. Ce dépôt n'a pas eu lieu après coup ; le geyser est en effet lui-même l'architecte de sa canalisation.

Lorsqu'on laisse séjourner, au contact de l'air, un liquide tenant en suspension de l'eau chargée de silice, ce corps se dépose à la partie périphérique du vase qui le contient, tandis qu'au centre du vase, le liquide reste clair et n'est le siége d'aucune cristallisation. — Peu à peu, l'anneau extérieur va en augmentant et peut prendre une grande épaisseur, si l'on a soin de renouveler la solution siliceuse.

Il en est de même pour le geyser ; un premier an-

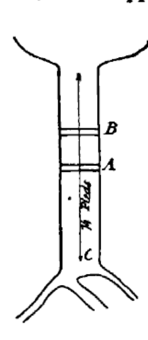
neau se forme à la base de la colonne jaillissante ; puis cet anneau s'accroît à mesure que l'eau se déversant à sa surface augmente la couche de silice.

On peut encore assez bien se rendre compte de ce phénomène en le comparant à ce qui a lieu en hiver pour nos fontaines publiques : l'eau, soumise à une basse température, se congèle, mais n'obstrue jamais l'orifice de la conduite ; il se forme un cylindre creux de glace, véritable tube de geyser, qui laisse le passage libre à l'eau, et qui peut s'accroître considérablement si les froids sont rigoureux et sévissent longtemps. Nous avons été à même d'observer plusieurs fois à Paris un phénomène de ce genre, pendant les hivers rigoureux : les deux dragons de la fontaine Saint-Michel, qui soufflent l'eau dans la vasque, avaient ainsi la bouche ornée d'une véritable conque de glace formée par l'abaissement considérable de température.

Si nous avons ainsi donné des raisons suffisantes pour expliquer le dépôt de silice et la construction du tube du geyser, il nous reste encore à nous rendre compte des intermittences de la source. — L'explication élégante qui va suivre est due à M. Bunsen, et a été exposée par M. Tyndall, dans ses leçons sur la chaleur.

M. Bunsen a déterminé avec soin les températures des divers points du geyser. En A (voy. la figure ci-dessous), à 9 mètres du fond la température observée est 121°,8.

Si l'on calcule maintenant la température à laquelle l'eau peut bouillir dans le tube sous l'influence de la pression de l'eau et de l'atmosphère, on trouve qu'en A cette température est de 123°,8, et en B de 120°,8. — Supposons que l'eau soumise à la pression interne monte de C en A, la température du liquide n'est pas encore suffisante pour qu'il entre en ébullition, puisque cette température devrait être, d'après le calcul, de 123°,8 ; mais il n'en est plus de même en B ; l'eau en passant de A en B a donc pu bouillir. A ce moment, il se forme une quantité considérable de vapeur ; la pression de cette vapeur soulève la colonne d'eau, et le liquide inférieur ne supportant plus cette pression, entre aussitôt en ébullition ; il y a alors projection de liquide au dehors. — L'eau refroidie par le contact de l'air retombe dans le bassin et remplit de nouveau le tube ; l'éruption cesse, et elle ne reprendra que lorsque la température de l'eau s'échauffant progressivement sera devenue suffisante pour que les mêmes phénomènes se reproduisent.



Cette théorie a été vérifiée expérimentalement par M. Tyndall, au moyen d'un long tube en fer rempli d'eau. Cet appareil était chauffé à la partie inférieure ; vers le milieu, on surchauffait la colonne liquide au moyen d'un fourneau annulaire, de manière à déterminer une formation plus abondante de vapeur en ce point ; on imitait ainsi ce qui se passe dans le geyser entre les espaces que nous avons désignés par les lettres A et B. En peu de temps, des phénomènes identiques à ceux que nous venons de décrire se produisaient, et l'eau bouillante jaillissait de l'appareil. — En fermant le tube par un bouchon, c'est-à-dire en augmentant momentanément la pression extérieure on déterminait instantanément l'éruption du liquide.

Cette dernière expérience donnait l'explication de ce qui se passe pour une autre source fameuse de l'Islande, le Strokkur : ce geyser possède en effet la singulière propriété de faire explosion lorsqu'on ferme son orifice avec des mottes de terre.

En variant ces expériences, M. Tyndall a pu réaliser différentes actions intermittentes et donner l'explication des divers phénomènes qui accompagnent ces éruptions. Il n'est donc plus besoin de recourir à des causes mystérieuses pour expliquer l'action si bizarre des geysers, en même temps qu'il est permis de rapprocher de ces productions naturelles l'origine et le mode d'action des volcans de boue. Ces derniers ne paraissent être, en effet, que des geysers jaillissant au milieu de masse argileuse, qu'ils transforment peu à peu en une matière boueuse, sous l'action incessante de leurs eaux portées à une température élevée. Ed. Landrin.

LES ASCENSIONS AÉROSTATIQUES

A GRANDE HAUTEUR.

Après les magnifiques voyages aériens, de Biot, de Gay-Lussac, de MM. Barral et Bixio, en France, de de M. Glaisher, en Angleterre, l'ascension exécutée par MM. Crocé-Spinelli et Sivel, restera comme un fait important dans l'histoire de l'investigation atmosphérique. Les ressources que ces derniers aéronautes ont trouvées dans l'inhalation de l'oxygène, ouvrent à la science de nouveaux horizons : il est indispensable que l'observateur conserve toutes ses facultés, pour gravir avec fruit les hautes régions de l'atmosphère, il est de toute nécessité que les effets de la raréfaction de l'air et du froid soient combattus par des moyens efficaces, si l'on veut attendre de semblables explorations, des observations précises et des résultats féconds. On ne saurait trop se féliciter de voir l'Académie des sciences et le ministère de l'Instruction publique encourager les voyages aériens exécutés par des hommes de science, capables de mener à bien les expériences qu'ils entreprennent, et donner leur appui à des investigations d'un si haut intérêt au point de vue de la météorologie et de la physique du globe. Espérons que de tels encouragements, joints aux efforts des explorateurs aériens, feront enfin de l'aérostation un des plus riches fleurons de la science moderne.

A peine les ballons étaient-ils créés, que l'on songea à utiliser ces merveilleux véhicules aériens, à l'étude de l'air, au fond duquel nous sommes plongés.

Nous croyons que nos lecteurs accueilleront avec quelque intérêt le résumé des belles entreprises, exécutées dans le passé, pour atteindre les plages élevées de l'atmosphère, au moment où le voyage de MM. Crocé-Spinelli et Sivel a si vivement attiré l'attention du monde savant et du public.

C'est le 20 août 1804 que Biot et Gay-Lussac partirent du Conservatoire des Arts et Métiers, dans un ballon de soie gonflé à l'hydrogène pur. « Depuis que l'usage des aérostats est devenu facile, dit Biot dans le récit qu'il fait de son voyage, les physiciens désiraient qu'on les employât pour faire les observations qui demandent que l'on s'élève à de grandes hauteurs loin des objets terrestres. »

Le but principal de ces deux illustres savants était d'examiner si la propriété magnétique éprouve une diminution quand on s'élève dans l'atmosphère. Ils voulaient vérifier les assertions de Robertson et de Saccharoff, qui venaient d'entreprendre de belles expériences aérostatiques en Russie, et qui affirmaient l'affaiblissement de l'action magnétique du globe terrestre. Biot et Gay-Lussac se proposaient encore d'observer la différence d'électricité des différentes couches atmosphériques, de puiser de l'air à une grande hauteur pour en faire l'analyse à leur retour à terre, et d'entreprendre pendant la durée de leur ascension les observations barométriques, thermométriques et hygrométriques, qui doivent toujours constituer la base des ascensions aérostatiques. Les explorateurs atteignirent, dans ce premier voyage, l'altitude de 4,000 mètres[1].

Le mois suivant, le 20 septembre 1804, Gay-Lussac exécuta, seul cette fois, une nouvelle et mémorable ascension; il s'éleva jusqu'à 7,016 mètres! Jamais l'homme ne s'était jusque-là autant éloigné de la surface terrestre! « A la hauteur de 6,561 mètres, dit le grand physicien, j'ai ouvert un de nos deux ballons de verre, et à celle de 6,636 j'ai ouvert le second, l'air y est entré dans l'un et dans l'autre avec un sifflement. Enfin à 3 h. 11 secondes, l'aérostat était parfaitement plein, et n'ayant plus que 15 kilogrammes de lest, je me suis déterminé à descendre; le thermomètre était alors à 9°,5, au-dessous de la température de la glace fondante et le baromètre à 32,88, ce qui donne pour ma plus grande élévation au-dessus de Paris, 6,977 mètres ou 7,016 mètres au-dessus du niveau de la mer. Quoique bien vêtu, je commençais à sentir le froid, surtout aux mains, que j'étais obligé de tenir exposées à l'air. Ma respiration était sensiblement gênée; mon pouls très-accéléré... Ce sont là toutes les incommodités que j'ai éprouvées. »

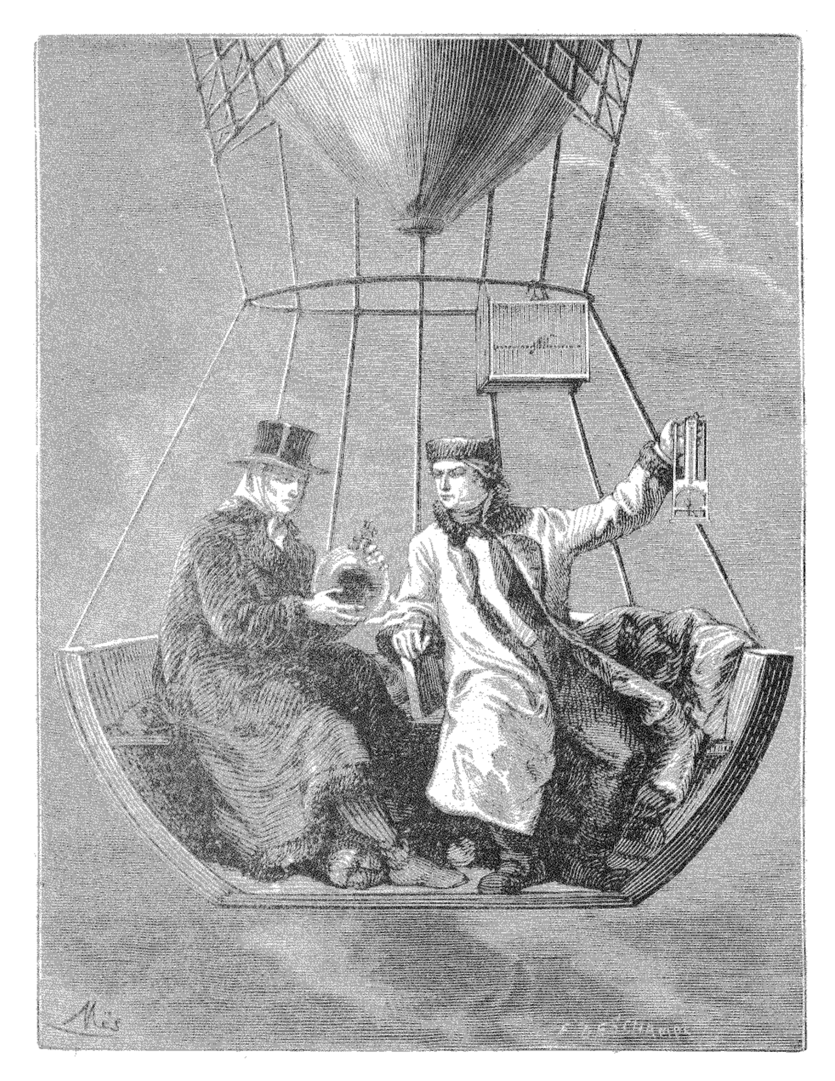
Après ces belles tentatives, presque un demi-siècle allait s'écouler avant que quelque fait mémorable dût être inscrit dans les annales de la météorologie aérostatique. En juin et juillet 1850, MM. Barral et Bixio exécutèrent deux ascensions en hauteur, dont la seconde surtout offrit aux voyageurs des surprises inattendues. A l'altitude de 7,004 mètres, le thermomètre s'abaissa subitement à 39° au-dessous de zéro; à un niveau un peu inférieur, les aéronautes traversèrent un nuage de glace, qui excita particulièrement à cette époque l'attention des météorologistes. Nos lecteurs se rappellent peut-être que nous avons observé, dans un de nos récents voyages aériens, ce phénomène curieux, qui est actuellement parfaitement connu[1]. MM. Barral et Bixio eurent à souffrir de l'action d'un froid si brusque et si intense, mais il serait facile, comme nous le dirons dans la suite, de se protéger d'une façon efficace des atteintes de la température.

Dix années se passèrent depuis lors, sans que la science ait eu à enregistrer des explorations aériennes à grande hauteur. En 1861, M. James Glaisher, directeur de l'Observatoire météorologique de Greenwich, commença, sous les auspices de l'Association britannique, une série d'ascensions qui devaient le conduire à plusieurs reprises à des hauteurs bien supérieures à celles que ses prédécesseurs avaient atteintes, et qui allaient faire de lui le maître de l'aérostation scientifique. M. Glaisher a exécuté trente voyages aériens, pendant lesquels il s'est peu à peu aguerri à affronter les effets de la raréfaction de l'air et de l'abaissement de température. Comme nous l'a dit souvent l'illustre savant anglais, il est bon de s'*entraîner* par des tentatives préliminaires quand on a l'ambition de planer dans les régions aériennes éloignées du sol; il est utile de procéder par phases successives, de s'habituer peu à peu à vivre dans des milieux où la pression barométrique est de plus en plus faible. C'est ainsi que M. Glaisher a pu dépasser à trois reprises différentes dans ses voyages, de Wolverhampton à Solihull, de Cristal-Palace à New-Haven et de Wolverton à Ely, l'altitude de 7,000 mètres, où Gay-Lussac n'avait conduit son ballon qu'une seule fois avant lui. Mais le véritable titre de gloire du savant anglais, est son ascension du 5 septembre 1862, exécutée avec M. Coxwell. Les deux intrépides explorateurs lancèrent leur esquif aérien jusqu'à plus de 10,000 mètres au-dessus du niveau de la mer; il faillirent payer de leur vie cette magnifique hardiesse..... « Tout à coup, dit M. Glaisher, je me sentis incapable de faire aucun mouvement. Je voyais vaguement M. Coxwell dans le cercle, et j'essayais de lui parler, mais sans parvenir à remuer ma langue impuissante. En un instant des ténèbres épaisses m'envahirent; le nerf optique avait subitement perdu sa puissance. J'avais encore toute ma connaissance, et mon cerveau était aussi actif qu'en écrivant ces lignes. Je pensais que j'étais asphyxié, que je ne ferais plus d'expériences et que la mort allait me saisir... D'autres pensées se précipitaient dans mon esprit, quand je perdis subitement toute connaissance, comme lorsque l'on s'endort..... Ma dernière observation eut lieu à 1 h.

[1] La gravure représentant, d'après une estampe du temps, l'expédition de M. Biot et Gay-Lussac, est empruntée au bel ouvrage de M. Louis Figuier, *les Merveilles de la science*. — Furne, Jouvet et Cie, Paris.

[1] Voy. la table de la première année : *Dans les nuages*.

54, à 9,000 mètres d'altitude. Je suppose que une ou deux minutes s'écoulèrent avant que mes yeux cessassent de voir les petites divisions des thermomètres et qu'un même laps de temps se passa avant mon évanouissement ; tout porte à croire que je m'endormis à 1 h. 57 d'un sommeil qui pouvait être éternel. » Pendant ce moment si tragique, si terrible, M. Coxwell, voulut s'efforcer d'arrêter la marche de l'aérostat, qui montait toujours vers des régions plus élevées. Il se hisse dans le cercle pour tirer la corde de la soupape; il s'aperçoit avec effroi que ses mains deviennent noires, comme celles d'un cholérique, que des cristaux de glace se déposent partout autour de l'orifice de l'appendice, et que ses forces l'abandonnent. Il veut lever les



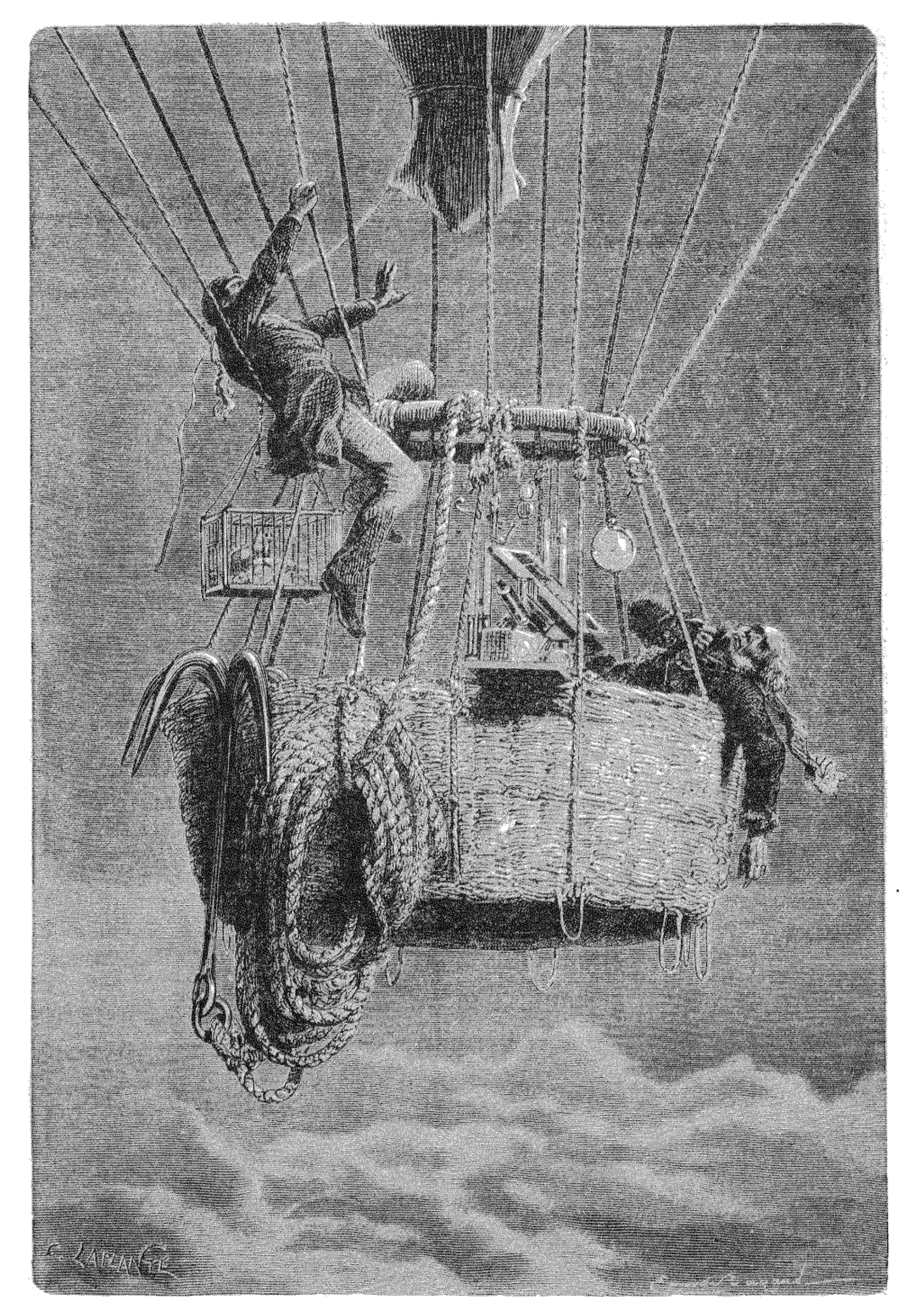
Biot et Gay Lussac exécutant des expériences à l'altitude de 4,000 mètres. — 20 septembre 1804.

bras, mais ses membres sont inertes. Heureusement que sa tête et son corps sont encore doués de la faculté de se mouvoir ; dans un effort suprême, il saisit avec ses dents la corde de la soupape, la tire avec violence, et fait ainsi échapper une quantité de gaz suffisante pour que l'aérostat revienne bientôt vers des niveaux inférieurs [1].

On voit, d'après ces récits, que les explorateurs des hautes régions de l'air ont à combattre deux ennemis : le *mal des montagnes*, redoutable adversaire, né de la raréfaction de l'air, qui anéantit l'homme le plus robuste, l'engourdit peu à peu, lui ôte ses facultés et le rend inerte ; le froid, non moins terrible, qui paralyse les membres, engourdit les mains et cause de cruelles souffrances. D'après les belles théories de M. P. Bert, la torpeur du mal des montagnes est

[1] Nous empruntons les renseignements qui précèdent ainsi que la gravure représentant M. Glaisher, à l'ouvrage de MM. Glaisher, Fonvielle, Flammarion et Tissandier, *Voyages aériens*. — L. Hachette et C[ie].

due non pas à la diminution de la pression atmosphérique, mais à l'insuffisance d'oxygène dans le volume d'air où est plongé l'explorateur. Le savant professeur de la Faculté des sciences a trouvé, dans l'expérience de MM. Crocé-Spinelli et Sivel, la confirmation de ses travaux. Il paraît démontré que



M. Glaisher, évanoui dans sa nacelle, à l'altitude de 10,000 mètres. — 5 septembre 1862.

grâce à l'inhalation du gaz comburant, l'aéronaute peut désormais braver la raréfaction de l'air dans les hautes régions de l'atmosphère. Quant au froid, il serait facile d'en éviter les atteintes en se pourvoyant de moyens de chauffage, non pas des moyens de combustion avec flamme usités à terre, mais de ceux qui consistent à produire de la chaleur sans feu. On sait très-bien qu'il suffit de verser de l'eau

sur de la chaux vive pour qu'une vive réaction se produise et qu'une grande quantité de chaleur se dégage, par le fait de la combinaison des deux corps. Il n'y a là ni étincelle, ni flamme, rien qui puisse faire craindre de mettre le feu à la masse de gaz combustible qui entraîne avec elle l'aéronaute et sa fortune. Il serait facile de construire des récipients métalliques à minces parois, dans le sein desquels on aurait emprisonné de la chaux vive avant le départ. Pour chauffer ce poêle d'un nouveau genre, il suffirait d'y verser de l'eau. Quand la chaux éteinte serait refroidie, on s'en servirait en guise de lest, et on la jetterait par-dessus bord. M. Henri Giffard, que nous avons déjà appelé le Mécène de l'aérostation, a bien voulu, l'an dernier, faire construire à notre usage un petit appareil de ce genre dont nous nous sommes trouvés fort bien à l'altitude de 2000 mètres. Il ne faisait pas chaud dans ces régions, et nous avons été très-heureux de pouvoir nous chauffer les mains au milieu de la tiède et douce vapeur qui s'élevait de notre petite chaufferette de chaux vive. Nous recommandons ce procédé simple et économique à nos collègues aériens.

S'il est possible d'arriver ainsi à supprimer le mal des montagnes par l'oxygène, et le froid par un approvisionnement de calorique, les voyages à grande hauteur pourront s'exécuter d'une façon pratique, sans périls et sans souffrance. Avec un aérostat bien construit, bien imperméable, de 3000 ou 4000 mètres, rempli d'hydrogène pur, on dépasserait la limite des ascensions de M. Glaisher; et là, dans ces solitudes aériennes, au milieu du silence imposant qui règne dans les plages de l'air, le physicien et le chimiste exécutant leurs observations et leurs expériences, rapporteraient à terre, la persévérance et le travail aidant, une belle moisson de faits nouveaux.

Espérons que le mouvement salutaire imprimé depuis quelques années à l'aérostation scientifique se continuera; faisons des vœux pour que la pratique du ballon devienne un des moyens habituels de l'étude de l'atmosphère, et que les savants ne craignent pas de se confier aux flots aériens. Par un inconcevable préjugé, un grand nombre de personnes voient encore aujourd'hui dans l'aérostat un engin dangereux, dans le voyage aérien une expédition périlleuse; il n'est pas rare même d'entendre parler des aéronautes comme d'audacieux explorateurs, qui font le sacrifice de leur vie chaque fois qu'ils mettent le pied dans leur nacelle. Rien n'est plus contraire à la vérité que cette opinion, certainement due au petit nombre des ascensions. Si l'on voyait s'élever des ballons tous les jours, comme on voit partir des navires de nos ports, personne ne parlerait plus des dangers de l'aérostation; car le voyage aérien — qu'on le sache bien — est moins à craindre que le voyage en mer. Sur 1000 ascensions, on compte les accidents, et encore ceux-ci ne sont-ils dus qu'à des imprudences ou des impérities; sur 1000 voyages en mer, le nombre des sinistres est considérable. Le vieil aéronaute Green a exécuté plus de 700 ascensions, il a enlevé avec lui plus de 600 voyageurs, dont 100 dames environ, il ne lui est jamais arrivé aucun malheur. Les frères Godard ont peut-être exécuté, à eux trois, 2000 ascensions; ils ont encore leurs membres au complet. Celui qui écrit ces lignes est loin d'être aussi riche en expéditions aériennes, mais il a cependant déjà accompli près de vingt voyages en ballon, de jour, de nuit, et même au-dessus de la mer, sans avoir eu à affronter des périls comparables à ceux qu'ont subis les passagers de *la Ville-du-Havre*, du *Nil* ou de *l'Europe*.

GASTON TISSANDIER.

—◇—

LE CHEMIN DE FER DES ANDES

Ce chemin de fer, qui doit mettre en communication les deux rives orientales et occidentales de l'Amérique du Sud, est certainement une des œuvres les plus importantes et les plus colossales des temps modernes. On va en juger par les renseignements que le *Courrier des États-Unis* publie à ce sujet, d'après une feuille cubaine publiée à New-York[1].

La ligne commence à Callao, sur la côte du Pérou, et après avoir parcouru 105 milles jusqu'au Summit Tunnel, qui est à 15,000 pieds au-dessus du niveau de la mer, elle descend jusqu'à 31 milles plus loin, à la Croyat, sur le versant oriental, d'où elle continue jusqu'au point où la navigation commence sur l'Amazone.

En quittant Callao, le chemin de fer suit la fertile vallée de Rimac, petit cours d'eau qui descend des montagnes. A 30 milles au-delà, les montagnes se rejoignent; sur leurs pentes, on voit les ruines de terrasses et de murailles du temps des Incas, marquant la place d'antiques et populeuses cités.

Un peu après, la voie ferrée passe à San Bartholome, à 47 milles de Callao, près de 5,000 pieds au-dessus du niveau de la mer. De là, elle traverse le viaduc de Verrugas, puis arrive à Burco, à 56 milles de Callao et à 5,665 pieds d'élévation, à travers une grande variété de paysages grandioses et terribles.

La voie traverse, sur un pont de 324 pieds de long et de 120 pieds de haut, le ravin de Challapa. Ce pont est de fabrication française.

Dans cette partie du tracé, entre Tambo-Viso et Chicla, il y a différents sites véritablement effrayants; la vue se trouble en contemplant ce spectacle gigantesque et désordonné de la nature, et l'esprit demeure étonné à la pensée qu'une locomotion doive bientôt franchir ces terribles défilés. Aussi quelles ont été les difficultés vaincues! Il serait impossible de les suivre pas à pas sur la ligne et de décrire les hautes tranchées et les remblais que l'on a dû établir pour aplanir le terrain et lui donner la pente uniforme nécessaire à la voie.

Il n'a pas fallu moins de trente ponts ou viaducs

[1] *La Independencia, organo de los pueblos hispano-americanos.*

qui, ajoutés l'un à l'autre, figurent une longueur de plus de 1 kilomètre, et trente-cinq tunnels, représentant ensemble 5 kilomètres, au nombre desquels il faut compter celui du sommet de la Cordillière, long de 1,173 mètres. Au milieu de tant d'obstacles, et avec l'inévitable nécessité de monter toujours, on ne fût jamais arrivé jusqu'au sommet, sans les nombreux détours qu'il a fallu faire et que facilitaient du reste les petites vallées latérales; en certains endroits, la gorge est même si étroite, que, le détour en courbe devenant impossible, il a fallu employer le zigzag en forme de V, condition toujours défavorable pour les mouvements de la machine et que l'on évite en général dans des pentes aussi fortes.

En sortant de Mantucana, la ligne poursuit difficilement son chemin sur la rive gauche en côtoyant le pied des montagnes, passe devant l'effrayante gorge de Chacahuaro, entre dans le défilé et vient croiser le Rumac un peu en aval de Tambo-Viso.

Tout à coup la vallée se resserre, disparaît, et l'on n'a plus devant soi qu'une vaste fente, profonde de quelques centaines de mètres, au fond de laquelle la rivière coule majestueusement comme dans un gouffre; les bords en sont coupés à pic et forment comme deux murailles. Au loin on entend déjà le bruit de la cascade dont l'écume blanchâtre frappe le regard, le sentier taillé dans le roc vous y conduit à travers mille détours, suspendu dans l'abîme en dessus et en dessous des masses de porphyre et de trachytes à moitié en équilibre et qui menacent de vous écraser. C'est la célèbre gorge de l'*Infernillo*, la plus belle peut-être, en tout cas la plus saisissante de toute la Cordillière. Le Rimac, large environ de 40 mètres, s'y précipite du haut d'une cascade de 50 mètres et poursuit impétueusement son cours au milieu des rochers.

Conduire un chemin de fer à travers un semblable défilé, c'était chose impossible; fort heureusement les larges versants de la quebrada du Parac ont permis de gagner une hauteur considérable, et c'est au moyen d'un tunnel que la voie aborde l'obstacle et se lance sur la rivière, qu'elle domine verticalement sur un pont à 60 mètres de haut; puis elle rentre de nouveau sous terre et réapparaît à une distance considérable, continuant toujours son interminable ascension. Après un petit détour sur la rive droite, elle rencontre bientôt la quebrada du Rio Blanco, dont elle contourne quelque temps les deux rives, et parvient à Chicla après avoir croisé de nouveau le Rimac sur un beau viaduc de 100 mètres de long, élevé de 80 mètres. Cette région est assez riche en minerais de différentes natures et ressemble en cela du reste aux autres points que va parcourir la ligne jusqu'à la Oroya; l'exploitation de ces richesses, aujourd'hui en souffrance, ne devra pas tarder à se relever, dès qu'une voie ferrée procurera de faciles moyens de transport.

Les principales difficultés du tracé sont maintenant vaincues, et le reste du trajet jusqu'à la cime ne présente plus que des obstacles de moindre importance. La vallée est assez large; toutefois, comme la pente y excède 4 p. 100, trois détours ont encore été nécessaires, le premier à Bella-Vista, village minéral voisin de Chicla; l'autre, plus petit, au hameau de Casapalca; le troisième enfin, plus long que les autres, puisqu'il mesure 7 kilomètres, dans la quebrada de Chinchan. Au sortir de ce défilé, les montagnes ont pris un aspect plus grandiose, tout est morne et triste; le Rimac n'est plus alors le torrent impétueux que nous voyions tout à l'heure, c'est un misérable ruisseau dont les divers filets découlent silencieusement des hauteurs environnantes; au fond de la vallée apparaît la cime avec ses pics éblouissants de neige, mais les yeux peuvent à peine en supporter la lumière; la respiration devient haletante; les voyageurs sont vivement incommodés par les effets de la raréfaction de l'air.

A gauche, sur l'escarpement de la montagne, la ligne se voit toujours, à une hauteur considérable, tantôt taillée dans le rocher, tantôt dans une argile rougeâtre; bientôt elle atteint Antarangra et disparaît sous terre; c'est le dernier tunnel, celui qui marque le point culminant de la ligne et de la séparation des eaux pour les deux océans. La Cordillière est désormais franchie à 4,800 mètres au-dessus du niveau de la mer. Sur les hauts plateaux des Andes, la voie développe maintenant tout à l'aise ses courbes à larges rayons, la pente est douce et facile, et sans difficulté d'aucune sorte elle arrive à la Oroya, qui marque le terme de sa laborieuse carrière. Le misérable village qui a donné son nom à une œuvre auss colossale est situé à 218 kilomètres de la mer et à 3,700 mètres d'élévation; il n'a d'autre importance que celle qui résulte de sa position, point de réunion des deux routes de Jauja et de Tarma conduisant à Lima. Le pays est toujours aussi laid, les montagnes aussi désolées; la déception est grande, le tableau qui s'offre au regard ne répond en rien à ce qu'on at tendait.

Telle est la ligne transandine jusqu'au point qu'ont atteint aujourd'hui les travaux. C'est, on le voit, la ligne de beaucoup la plus élevée qu'il y ait au monde, puisque celle qui vient après elle, le chemin du Pacifique américain, ne s'élève point au delà de 1,800 mètres.

Le chemin de fer ouvrira une voie de communication pour les produits de la région agricole qui s'étend du versant des Andes jusqu'aux villes maritimes du Pérou, et permettra l'exploitation des riches dépôts de minerai qui existent au sommet des Andes; leur isolement a jusqu'ici empêché d'en tirer parti.

Ce voyage fatigant, qui exigeait auparavant huit jours, se fera aisément en une seule journée. Cette voie est une entreprise du gouvernement et appartient au Pérou; elle a coûté des sommes considérables.

N'est-ce pas une grande œuvre que celle de ces voies ferrées qui, découpant bientôt tous les pays du monde, sont appelées à changer la face de la civilisation?

UN OCTOPODE GIGANTESQUE

DANS LES MERS DU JAPON.

Un naturaliste anglais vient de publier, dans *the Field*, un travail très-intéressant sur une collection considérable d'ouvrages illustrés d'histoire naturelle publiés par les Japonais. L'auteur insiste spécialement sur un remarquable livre intitulé *Produits du sol et de la mer*, par Ki Konc. Cet ouvrage est principalement consacré à des descriptions de pêcheries et de piscicultures de la contrée. Les détails de chaque pêcherie, depuis les procédés de capture, jusqu'à tous les procédés subséquents de débarquement, de nettoyage, de cuisson, de desséchement du poisson, sont donnés minutieusement et avec le plus grand soin. Plusieurs planches, chacune de 0m36 de longueur sur 0m24 de largeur, sont réservées à chaque pêche. Un grand nombre sont beaucoup plus petites.

Il nous a paru intéressant de publier en France un fac-simile de ces gravures charmantes qui donnent une haute idée du goût et du savoir faire des Japonais. Notre premier dessin nous montre le combat entre un pêcheur et un octopode des mers du Japon ; le second représente une boutique de poisson avec les deux tentacules gigantesques à vendre. D'après l'attitude des personnages du premier plan, on voit que ces tentacules doivent être de dimension extraordinaire. Le bonhomme de gauche, qui porte une espèce de hotte sur le dos, dans le mouvement de son bras, exprime à n'en pas douter son étonnement ; l'attention du personnage de droite est sollicitée par son voisin, qui, de la main, montre les tentacules du monstre. *Mutatis mutandis*, ce groupe fait penser à des flâneurs de la rue Vivienne en extase devant un saumon gigantesque exposé chez Chabot. Les gravures ci-contre sont, nous le répétons, des copies très-fidèles des originaux, mais elles ont dû perdre nécessairement quelque chose du moelleux des dessins sur lesquels elles ont été prises. Les Japonais impriment sur du papier très-mince, très-velouté, à gros grains. Leurs planches en bois ne sont pas gravées comme les nôtres. L'intérêt qu'a excité la récente relation sur le monstrueux céphalopode de Terre-Neuve nous a suggéré l'idée de donner aujourd'hui ces curieux croquis.

Un pêcheur japonais luttant contre un octopode.

Tentacules de l'octopode chez un marchand de poissons.
Fac-simile de deux gravures d'un livre japonais.

Mais ceux qui abondent dans le bel ouvrage japonais, ne sont pas moins dignes d'admiration. La première planche notamment, placée, comme on le sait, à l'endroit qui, pour nous autres Européens, est la fin du livre, est très-remarquable. Elle représente une quantité de bateaux plats, chacun de huit ou dix pêcheurs, occupés à capturer un énorme poisson, au moyen d'hameçons et de lignes. La seconde gravure représente l'arrivée du colosse des mers dans un grand hangar, où une quantité d'hommes, aux bras et aux épaules nus, travaillent à le décapiter. D'autres le coupent en portions ; d'autres enfin recueillent ceux-ci et les placent dans des paniers. Une troisième planche nous montre ces paniers plongeant avec leur contenu dans de grandes chaudières, remplies d'eau et chauffées sur de vastes foyers. Toutes les illustrations paraissent très-sérieusement exécutées, et affirment un talent réel de la part de leur auteur. Celles que nous reproduisons prouvent d'une façon manifeste qu'il y a de grands octopodes dans les mers du Japon, et qu'ils sont même parfois de redoutables ennemis pour les pêcheurs.

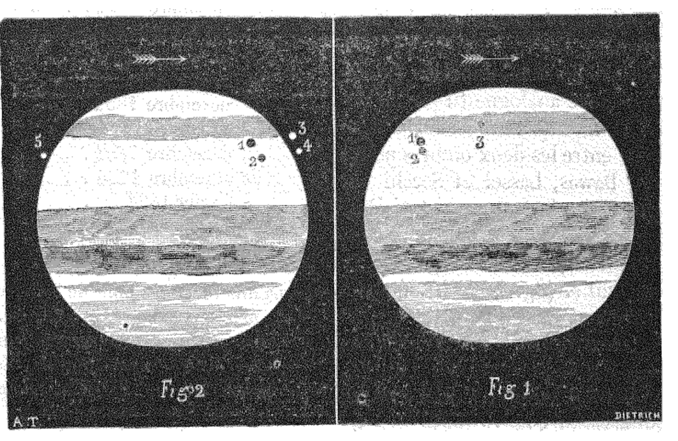
—∘◇∘—

JUPITER ET SES SATELLITES

LE 25 MARS 1874.

Le 25 mars dernier, Jupiter offrait un aspect curieux dans le champ du télescope. Il ne paraissait escorté d'aucun satellite. Le 4e se trouvant à sa plus grande élongation était loin hors du champ. Le 1er était caché derrière le disque de la planète. Le 2e et le 3e passaient ensemble sur ce disque, accompagnés de leur ombre.

En commençant l'observation, à 8 h. 45 m., mon attention fut tout de suite frappée par la présence d'une tache ronde absolument noire et parfaitement définie, située à une faible distance du bord gauche ou oriental de la planète, vers le 45e degré de latitude supérieure (image droite), et qui se dessinait admirablement sur le fond blanc du disque. Le disque était, comme d'habitude, partagé en zones parallèles. La plus marquée et la plus foncée de ces zones s'étendait au-dessous de l'équateur sur une largeur de 20 degrés environ; une autre, beaucoup plus large et jaunâtre, se dessinait au-dessus de la précédente, prenant l'équateur et s'étendant comme une large ceinture, jusqu'à 15° de part et d'autre. Au-dessus de cette bande jaunâtre s'étendait une région blanche, jusque vers le 50e degré de latitude supérieure, où commençait une bande grise, large de 15° environ. C'est sur la région blanche que se projetait la tache ronde *noire* dont je viens de parler (fig. 1 n° 1).



Jupiter et ses satellites, le 25 mars 1874.

Juxtaposé à ce cercle noir, et au-dessous, on en distinguait un second, non plus noir comme le précédent, mais *gris*, quoique ressortant sur le même fond blanc (fig. 1 n° 2).

Une troisième tache, moins bien définie que les deux premières, et difficile à distinguer, se montrait à sa droite, vers le méridien central et plus près du pôle sur la limite de la bande grise supérieure (n° 3).

Après quelques minutes d'observation, on ne tarda pas à voir ces trois taches marcher sur le disque, de gauche à droite, déplacement rendu sensible surtout par la tache noire à cause de son évidence. A 9 h. 50 m., la double tache s'était avancée jusqu'au méridien central, et la 3e approchait vers le bord. La seconde tache grise s'était insensiblement séparée de la noire et marchait un peu plus vite.

A 10 h. 29 m. le spectacle changea de face. Deux points lumineux brillants se détachèrent du bord occidental du disque, tandis que la tache n° 1 et la tache n° 2 restaient distinctes en s'approchant du bord. En même temps, un autre point brillant émergeait à l'opposé, à gauche du disque (V. la fig 2).

Cette observation montre :

Que la tache noire n° 1 était l'ombre du troisième satellite.

Que la tache grise n° 3, à peine visible sur une zone grise, était ce troisième satellite lui-même passant sur la planète et plus petit que son ombre.

Que la tache grise n° 2, d'abord en contact avec la première, était l'ombre du deuxième satellite, passant aussi sur la planète.

Qu'il y avait par conséquent, le 25 mars, deux éclipses totales de soleil simultanées et contiguës sur Jupiter. — Les teintes observées ont montré que :

1° Le deuxième satellite était plus lumineux que le troisième puisqu'il est resté inaperçu sur la zone blanche du disque de Jupiter, tandis que le troisième était plus foncé que la zone grise sur laquelle il se détachait.

2° Le troisième satellite était à peine plus lumineux que l'ombre du deuxième.

3° L'ombre du troisième satellite était plus *noire* que celle du deuxième. Pourquoi? Est-ce parce qu'elle mesurait 1"5 tandis que sa voisine n'était que de 1"0? Cette différence ne changerait pas la teinte d'un disque bien défini. Est-ce à cause de la pénombre? Pas davantage, car cette pénombre est à peu près nulle.

Nous disons qu'il n'y a pas de pénombre dans les éclipses de soleil sur Jupiter. En effet, un astronome placé sur Vénus pourrait à peine distinguer le passage de l'ombre de la lune à la surface de la terre, pendant une de nos éclipses totales de soleil; car, à cause de notre proximité relative de cet astre et de la grandeur de son disque, le cône d'ombre lunaire se termine en pointe à une faible distance de la lune, si bien que son extrémité n'atteint même pas la terre dans les éclipses annulaires, et ne couvre qu'une si faible surface dans les éclipses totales, que le cercle noir ainsi produit serait presque imperceptible à la distance de Vénus, malgré l'extension due à la pénombre, bordure d'ombre légère s'étendant sur les pays pour lesquels le disque solaire n'est que partiellement éclipsé. Mais Jupiter est si éloigné du so-

leil, que les ombres de ses satellites forment des cônes beaucoup plus allongés, et arrivant à sa surface sans rétrécissement, voyagent sur elle comme des cercles noirs parfaitement ronds et homogènes. Cependant l'ombre du deuxième satellite n'était pas noire dans l'observation ci-dessus, quoique voyageant sur la même zone blanche que l'ombre noire du troisième. Cet effet ne s'expliquerait-il pas par des réfractions produites à travers une atmosphère considérable dont ce deuxième satellite serait enveloppé? On sait que, dans certaines éclipses de lune, les réfractions produites par l'atmosphère terrestre sont si considérables, que la région centrale même du disque lunaire n'est pas obscurcie et reste rouge comme la lune entière.

Le troisième satellite étant ordinairement blanc (comme les autres) lorsqu'il passe sur la planète, et ayant paru foncé le 25 mars, doit, ou bien varier d'état physique dans son atmosphère, ou bien tourner sur lui-même, en ne présentant pas, comme la lune, la même face à sa planète. Le 28 janvier 1848, ce même satellite observé par Bond à Cambridge (États-Unis), dans une circonstance analogue (il passait devant le disque en même temps que le premier) a paru comme une tache noire entre les deux ombres noires et n'en différant pas. Dawes, Lassel et Secchi ont distingué assez nettement des taches sur ce troisième satellite pour pouvoir les dessiner et constater leur variation. Le point lumineux, sorti sur la gauche du disque à 10 h. 30 m. 20 s. (fig. 2, n° 5), était le premier satellite émergeant de l'ombre de la planète. Le deuxième et le troisième satellites devinrent visibles et blancs en approchant du bord de Jupiter, et sortirent en même temps à 10 h. 29 m.

En résumé, cette observation montre que le 25 mars dernier les habitants de Jupiter ont eu à la fois deux éclipses totales de soleil, que nous avons pu observer d'ici et comparer l'une à l'autre. De cette comparaison semble résulter que le deuxième satellite est environné d'une vaste atmosphère transparente pouvant réfracter les rayons du soleil sur l'ombre qu'il produit, et que ce satellite est plus lumineux que le troisième, quoique plus petit; enfin, que le troisième satellite a des taches foncées et tourne sur lui-même, non comme notre lune, mais en une période différente de sa révolution autour de la planète.

Dans le chapitre qu'il a consacré à Jupiter, dans son grand ouvrage sur le *Ciel*, M. Guillemin nous dit que William Herschel, Beer et Mædler ont observé que le mouvement de rotation et de translation paraît être isochrone pour le premier, le deuxième et le quatrième satellite; il nous apprend que pour le troisième ils n'ont rien pu dire de précis; et que le docteur Secchi a cru remarquer, par les taches de ce troisième satellite, un mouvement de rotation rapide, différent beaucoup de son mouvement de révolution. L'observation du 25 mars confirme cette particularité pour ce troisième satellite.

Jupiter est actuellement dans les meilleures conditions d'observation. Son opposition a eu lieu le 17 mars, c'est-à-dire que ce jour, il s'est trouvé juste à l'opposé du soleil relativement à la terre, et est passé à sa plus courte distance (log.: = 0.6482169) soit à 4,44854 fois le rayon de l'orbite terrestre, c'est-à-dire à 16,459,580 lieues de nous. Il est visible tous les soirs au sud-est, comme une brillante étoile de première grandeur, sans rivale dans le ciel entier.

CAMILLE FLAMMARION.

CHRONIQUE

La grande marée du 20 mars 1874. — Les grandes marées de la Tamise ont été marquées avec soin depuis 1827. Voici quelles sont les principales, ainsi que leur élévation au-dessus du niveau moyen des grandes eaux:

27 octobre 1827	35 pouces.
21 novembre 1827	38 —
18 octobre 1841	39 —
12 décembre 1845	40 —
24 janvier 1850	40 —
12 novembre 1852	43 —
15 novembre 1854	41 —
22 décembre 1862	42 —
24 novembre 1866	40 —
8 février 1868	36 —
4 mars 1869	40 —
20 mars 1874	52 —

La différence est donc de 9 pouces au-dessus de la plus forte marée connue jusqu'à ce jour. L'accroissement de la marée a été en augmentant rapidement à mesure que les mesures étaient prises loin de l'embouchure. Ainsi, à Gravesend, la hauteur n'était que de 44 pouces; au dock de Londres elle était de 48 pouces, au pont de Londres de 51, et au pont de Westminster de 54 pouces. L'augmentation a été de 10 pouces sur un parcours de 20 kilomètres (10 pouces = 27 cent.). 52 pouces représentent le niveau moyen dans la traversée de Londres.

Les moutons bêtes de somme. — Un voyageur venant du Yarkund raconte que les pasteurs de ces régions ont l'habitude de se servir de leurs moutons comme de bêtes de somme. Chacun de ces animaux porte sur le dos un poids de 8 kilos, ce qui ne laisse pas que de produire un effet notable quand le troupeau est nombreux. Malheureusement les moutons ne font pas plus de deux ou trois lieues par jour.

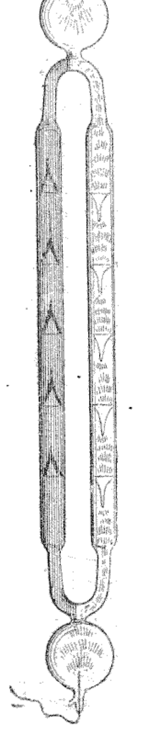
LA RÉUNION DES SOCIÉTÉS SAVANTES

(Suite. — Voy. p. 317.)

Tube de M. Alvergnat. — Cet ingénieux appareil est destiné, comme nous l'avons indiqué dans notre article, à montrer que le courant électrique ne se propage pas également bien dans les deux sens. Les pointes des petits tubes de verre étant tournés en sens inverse dans chacune des deux branches, l'effluve ne prend jamais qu'un des deux chemins qui lui sont offerts. L'effluve choisit constamment la route telle, que les pointes soient dirigées vers le pôle négatif. On s'en assure en faisant jouer le commuta-

teur. Le tube dans lequel l'expérience est faite a été rempli avec du gaz hydrogène. On sait que, grâce à son excessive mobilité, ce gaz met en évidence d'une façon très-remarquable les oscillations des zones lumineuses.

Appareil de Daniel pour montrer l'influence des courants d'induction. — Cet appareil, exposé chez M. Ruhmkorff, se compose d'un aimant en fer à cheval formé par un morceau de fer doux. Le courant passe dans un fil de platine qu'il rougit. Au moment où l'on met le morceau de fer doux en contact il se produit un courant qui fait pâlir la spirale. En arrachant ce morceau de fer doux avec un levier on voit au contraire la teinte du fil de platine augmenter d'éclat. C'est la démonstration élégante d'un fait connu, mais dont l'importance théorique est extrême.


Nouveau tube Geissler de M. Alvergnat.

L'Observatoire du Puy-de-Dôme, par M. Alluard, professeur à l'Académie de Clermont-Ferrand. — L'auteur annonce que l'observatoire, dont l'idée remonte à l'année 1869, va être terminé. L'inauguration solennelle aura lieu au mois de septembre. Le programme de la solennité, qui durera trois ou quatre jours, sera prochainement publié. Cet établissement hors ligne, unique dans son genre puisque l'observatoire du Puy-de-Dôme sera relié télégraphiquement avec celui de Clermont-Ferrand, est déclaré monument départemental. Mais l'État et la ville ont souscrit également pour sa construction. Tous les ministres qui se sont succédés, tant sous l'empire que sous la république, ont tenu à honneur de contribuer à l'édification d'un établissement aussi utile. Il est bon de remarquer que le Puy-de-Dôme est célèbre par les immortelles observations faites par Perrier, à la sollicitation de Pascal, son beau-frère, pour vérifier la pesanteur de l'air. Dans les travaux pour les fondations de l'observatoire on a découvert les restes d'un vaste monument ayant une façade longue de 70 mètres. L'origine en est complétement inconnue et personne ne soupçonnait son existence. On y a trouvé en abondance des médailles romaines. Suivant toute apparence c'était en même temps un camp et un temple. Cette étude archéologique aura lieu ultérieurement, et des fouilles spéciales ne seront pas un des moindres attraits de la grande cérémonie de septembre. L'observatoire de Clermont-Ferrand est déjà en fonction régulière. Les travaux de l'observatoire de la montagne seraient beaucoup plus avancés si l'on n'avait pas été arrêté par les nombreuses expropriations qu'il a fallu faire, car ce terrain inhabité et inculte, situé à 1,100 mètres au-dessus de la plaine, était partagé entre un nombre considérable de possesseurs. L'observatoire communiquera par une galerie également souterraine avec le logement du gardien, auquel sera attenant une petite hôtellerie afin que les savants étrangers puissent venir y habiter. On y fera des études sur tous les grands phénomènes de la physique du globe.

Nouveau moyen pour sonner les cloches, par M. l'abbé Eguillon, de la Société de Riom. — Le mode de suspension permet de mettre en mouvement des poids considérables avec une force insignifiante. Le battant frappe la cloche en plein mouvement au lieu de se laisser rencontrer par elle. L'auteur croit que son appareil contribue à empêcher le mouvement des cloches d'ébranler les clochers, ce qui arrive souvent, car on connaît des exemples, dans les villes du Nord, de beffrois qui se sont éboulés, de sorte que les cloches tombant sur les maisons situées au pied les ont écrasées, comme l'auraient fait d'énormes bombes. L'auteur présente ses explications à l'aide d'un petit modèle qui figurait à la soirée de l'Observatoire.

W. de Fonvielle.

— La suite prochainement. —

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 avril 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Origine du phylloxéra en France. — Nous en apprenons de belles aujourd'hui : le phylloxéra en France est l'œuvre d'un viticulteur, honorable d'ailleurs, des environs de Roquemaure. Il ne faut rien moins que la pureté de ses intentions pour qu'on le tienne quitte des désastres dont il est cause. Le secrétaire perpétuel a dit son nom, mais nous ne voulons pas être accusé d'avoir contribué à le signaler aux vignerons *phylloxérés*, lesquels sont bien capables d'aller lui chercher pouille ; nous ne le répéterons donc pas, d'autant plus que nous l'avons très-mal entendu.

Voici comment ce fait grave a été découvert. M. Planchon, qui fait du phylloxéra son occupation exclusive, remarquant que les vignes américaines supportent, sans trop souffrir, le parasite qui tue si rapidement les vignes françaises, se demandait si on ne parerait pas au mal en substituant à nos cépages des pieds d'outre-mer (rien de commun avec M. Guimet). La question était de savoir si, après quelques années de séjour en France, des vignes, d'abord robustes, ne finiraient pas par perdre leur résistance. L'expérience devant nécessairement être très-longue, M. Planchon a pensé qu'elle avait pu être faite antérieurement dans quelque autre but, de façon qu'il n'y aurait qu'à en observer aujourd'hui les résultats. En effet, il découvrit, aux portes même de Roquemaure, une plantation de 154 ceps américains remontant à l'année 1862. Or, quoique depuis ces douze dernières années toutes les vignes du pays aient été à peu près anéanties, celles-ci sont restées parfaitement saines. Leurs racines sont, il est vrai, couvertes de phylloxéras, mais cela ne les empêche pas de produire des feuilles très-convenables et des raisins également très-convenables, selon l'expression de M. le secrétaire perpétuel. A ce point de vue la réponse que cherchait M. Planchon est donc satisfaisante. Il parait bien que des vignes américaines conservent en France leur résistance à l'égard du phylloxéra, et présentent par conséquent un moyen de salut qu'on sera peut-être bien aise d'utiliser.

C'est en étudiant ces faits que M. Planchon a reconnu que l'explosion du phylloxéra, soupçonnée dès 1863 et démontrée en 1865, a pris naissance précisément à Roquemaure, et s'est étendue progressivement tout autour de ce point, de façon qu'il est certain que ce sont ces vignes américaines qui ont introduit chez nous ce fléau, dont la destruction semble devoir défier tous les efforts des hommes.

Respiration des plantes. — Signalons la conclusion d'un important travail de M. Dehérain sur la respiration des plantes. Dans l'obscurité les végétaux exhalent, comme on sait, de l'acide carbonique, et si l'on compare leur masse à celle des animaux à sang froid, on trouve que leur énergie exhalatoire est tout à fait semblable à celle de ces derniers. Voilà encore un de ces faits dont les progrès de la science multiplient sans cesse le nombre, et qui font disparaître de plus en plus la distinction, en apparence si nette, établie entre les deux règnes organisés.

Régulateur du gaz d'éclairage. — On remarque sur le bureau un petit appareil soumis à l'Académie par M. Giroud. C'est un ingénieux régulateur pour le gaz d'éclairage.

Jusqu'ici on avait seulement des régulateurs de pression, dans lesquels la dépense dépend de la grandeur de l'orifice. Avec le nouvel appareil au contraire la dépense est réglée, quelle que soit la grandeur de l'orifice et quelle que soit la pression du courant gazeux.

Il se compose d'une petite boîte cylindrique, de 15 centimètres de large, dans laquelle le gaz pénètre par un orifice percé dans la paroi inférieure. Le gaz arrive ainsi sous une petite cloche métallique plongeant dans de la glycérine et qui se soulève sous l'influence de la pression. Cette cloche portant un trou, le gaz sort par la partie supérieure, pour se rendre dans le bec où il brûlera. Or la vitesse avec laquelle il sort de cette cloche ne dépend pas de la pression du gaz, mais simplememt de la différence de pression que ce gaz supporte sous la cloche et au-dessus d'elle ; et l'on voit bien que cette différence est constante, puisqu'elle dépend exclusivement du poids de la cloche. Il en résulte que le débit est parfaitement régulier.

Les applications de cet instrument sont nombreuses. L'éclairage des villes qui exige un volume déterminé de gaz par heure et par bec; celui des particuliers qui réclame la disparition de la fumée, la fixité de la lumière, la conservation des dorures et des peintures aujourd'hui noircies ; le chauffage des étuves et des bains d'huile dans les laboratoires, etc., peuvent être cités comme exemples.

Pile thermo-électrique. — L'industrie s'est déjà emparée d'une invention qui, plus heureuse que beaucoup d'autres, a rencontré dès son berceau l'accueil le plus empressé. C'est la pile thermo-électrique de M. Clamond, qui avant même d'être présentée à l'Académie, s'est vue adoptée à l'imprimerie de la Banque de France, pour la gravure galvanoplastique des planches à billets, et par les ateliers de la maison Goupil. Un élément de cette pile se compose d'un lingot formé par l'alliage du zinc avec l'antimoine, soudé à des lames de fer. De pareils couples sont disposés en couronnes superposées les unes aux autres en forme de cylindre qu'on chauffe, suivant son axe, au moyen d'un bec de gaz. Comme il importe d'avoir une température bien égale, le régulateur Giroud trouve ici, comme en tant d'autres circonstances, son application tout indiquée. Ce qui caractérise surtout la pile de M. Clamond c'est sa constance, on peut dire absolue. Après six mois d'expérience l'intensité du courant n'a pas subi la moindre modification.

Électro-chimie. — M. Becquerel donne à ses intéressantes réactions électro-capillaires une forme très-remarquable. Un tube de verre est fermé à l'une de ses extrémités par une membrane de collodion. On met dans ce tube du sulfate de cuivre et on le fait plonger dans du monosulfure de sodium. D'après ce qu'on sait déjà, il se dépose sur la membrane, à l'intérieur du tube, du cuivre cristallisé, et au-dehors du sulfure de cuivre. Mais en même temps, la membrane se dissout et disparaît. Le phénomène de dépôt continue néanmoins. La croûte cristalline qui a pris la place de la membrane a pris en même temps ses fonctions. Elle augmente constamment d'épaisseur, le cuivre métallique se déposant d'un côté et le sulfure de l'autre. Il y a là, au point de vue minéralogique et géologique, des applications sans doute fort importantantes.

STANISLAS MEUNIER.

—◇—

CORRESPONDANCE

MODIFICATION DU CRATÈRE DU VÉSUVE.

Portici, 2 avril 1874.

Monsieur,

Je lis dans un des derniers numéros de *la Nature*, page 271, que le Vésuve vient d'entrer en éruption et a fortement endommagé l'observatoire de M. Palmieri. Cette nouvelle donnée par le *Times* est entièrement fausse; depuis l'éruption de 1872 le Vésuve est demeuré complétement tranquille. Ces jours derniers seulement, une modification a eu lieu dans le cratère sans aucune autre manifestation extérieure que l'agitation des instruments si parfaits installés par M. Palmieri à l'observatoire. Je vous envoie la traduction d'une lettre du savant directeur, rendant compte exactement de ce qui vient de se passer dans le cratère. Les détails qu'elle contient me paraissent de nature à intéresser les lecteurs de votre excellent journal.

Recevez, monsieur, etc.

ÉMILE DE BAURAU.

Lettre de M. Palmieri du 13 mars 1874.

« Après la mémorable et désastreuse éruption du 26 avril 1872, il restait au sommet du Vésuve un large et profond cratère, divisé en deux compartiments par une espèce de mur cyclopéen, formé de gros blocs de lave compacte alternant avec des couches minces de scories. Le diamètre moyen de ce double cratère était d'environ 300 mètres, et sa profondeur de 250 mètres; il avait donc une capacité d'à peu près 17 millions de mètres cubes. La partie supérieure des parois était composée de matières fragmentaires, lancées par la force de l'éruption, et les parties inférieures étaient compactes. Des bords du cratère se détachaient souvent des scories et des pierres (lapilli) qui, jusqu'ici, n'avaient pas diminué sensiblement la profondeur de cet immense gouffre. En quelques jours, le mur cyclopéen a disparu et le cratère est presque comblé, sans qu'aucun phénomène d'éruption se soit manifesté. — Y a-t-il eu éboulement des parois disloquées dans le cratère, ou un soulèvement du fond? — La fumée et le mauvais temps n'ont pas permis de faire des explorations suffisantes pour résoudre la question. S'il était prouvé qu'il y a eu un soulèvement du fond du cratère, cela indiquerait un effort éruptif, tandis qu'un simple éboulement n'aurait pas de signification certaine.

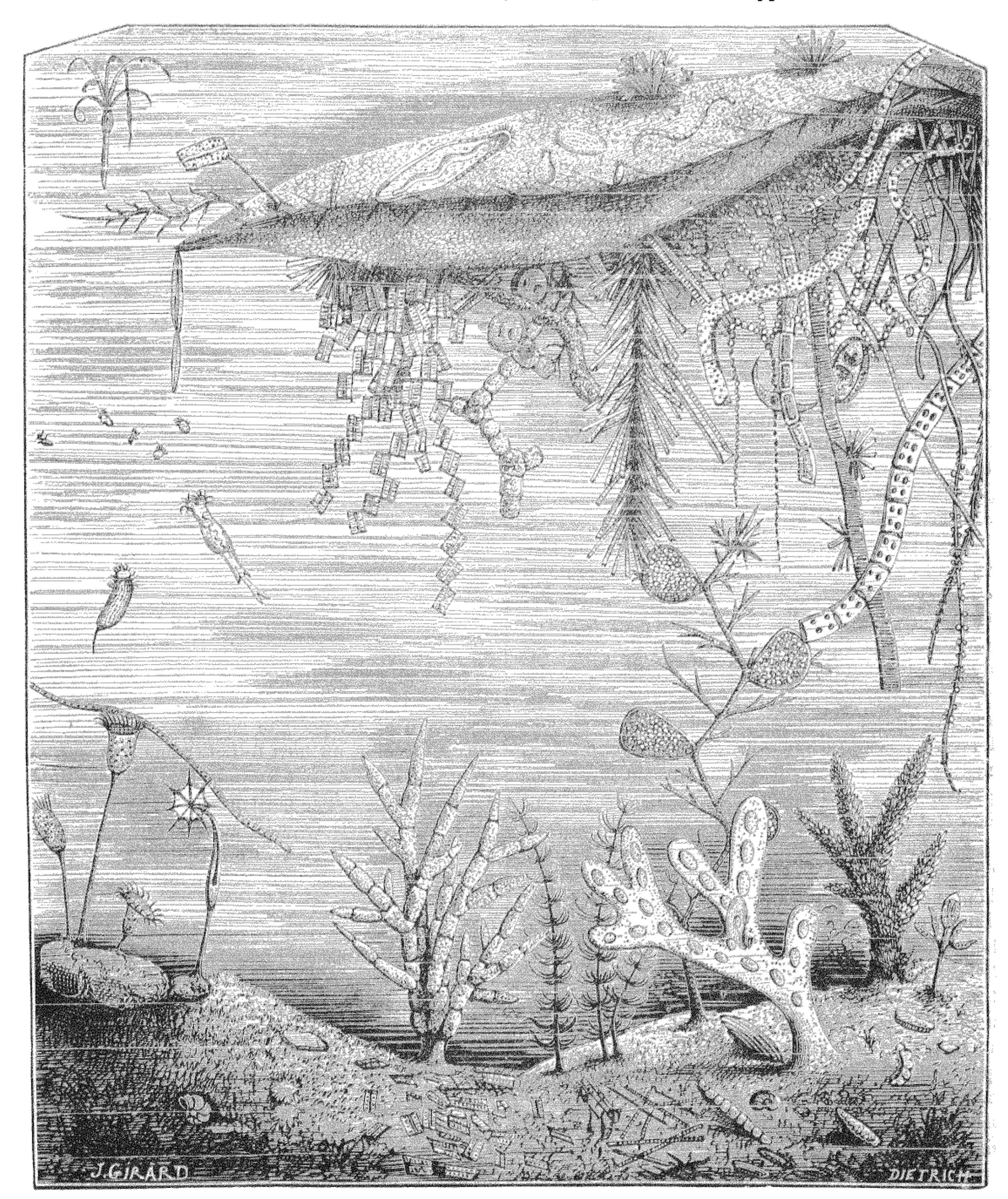
« Les étrangers qui désireraient maintenant entrer dans le cratère pourraient se faire conduire, non plus par le sentier ordinaire, mais par le côté N.-O., où la grande pente de 1872 leur offrirait un ample passage. »

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ

UN AQUARIUM MICROSCOPIQUE

Notre gravure représente un aquarium microscopique, tel qu'on le verrait, si l'on pouvait embrasser avec l'instrument, sous un même coup d'œil, la plupart des sujets qui s'offrent à l'observateur micrographe quand il étudie les merveilles du monde infiniment petit des eaux douces stagnantes. Cette représentation, à l'apparence fantaisiste, n'est



Plantes microscopiques dans l'état où elles se trouvent au sein des eaux stagnantes : Hydrodictées, Conferves, Diatomées, Characées et Infusoires divers.

que la traduction réelle d'observations séparées. Tous les sujets qui s'y trouvent ont d'abord été dessinés sous le champ du microscope et ensuite groupés, disposés, pour mieux les placer dans la position qu'ils occupaient au moment de leur croissance. Tous ont leurs noms.

On voit à la partie supérieure l'extrémité d'une tige de roseau, une brindille comparable à un fétu

de paille, au-dessous de laquelle une foule de Conferves sont venues chercher abri contre les agitations de l'eau. La vie parasite leur convient, à cause de leur extrême délicatesse. Les Diatomées, qui ont leur place à côté des Conferves, sont représentées dans leur état naturel, c'est-à-dire pendantes en grappes; cette *Diatoma vulgaris* formant paquet sous la tige de roseau, se trouve quelquefois en si grande abondance, qu'on pourrait dire sans exagération qu'il y en a des centaines de mille dans un seul groupe. Les Diatomées se propagent par chapelets indéfinis, agrafées les unes aux autres par une petite membrane très-résistante placée à un angle.

Au bas de l'aquarium on voit des Conferves moins élémentaires que dans le haut; celles-ci ne vivent pas en parasites; elles ont quelque rapport avec les végétaux aériens. Telles sont les Characées, les Batrachospermées, et toute la pléiade d'algues que l'on prendrait pour de simples moisissures, si elles n'étaient connues des micrographes. Au milieu de toute cette végétation, qui semble appartenir à un autre monde, s'agitent des infusoires de toute taille, depuis le protée, simple masse gélatineuse, jusqu'aux infusoires supérieurs munis de membres extérieurs.

Quand on se promène le long des rivières ou bien au bord de petits fossés remplis d'eau stagnante, si on regarde avec attention au milieu des nombreuses formes qu'affectent les végétaux aquatiques, on verra que les tiges de roseaux, les simples brins d'herbe, tous les organes végétaux vivants ou morts, sont recouverts d'un léger mucilage brun et adhérent. Cette couche est composée d'une foule de Conferves. Prenez quelques-uns de ces brins d'herbe, mettez-les dans un petit flacon avec un peu d'eau, pour que les sujets délicats qu'ils portent gardent leur état primitif sans détérioration.

En soumettant au retour cette récolte au microscope, on verra, si l'opération est bien conduite, la plupart des espèces représentées sur la gravure. Tantôt c'est un *Spirogyra* avec ses ponctuations hélicoïdales d'un vert brillant, tantôt quelques *Diatomées* égarées attirent l'attention par leur structure géométrique. Quelquefois surgit tout à coup un hideux infusoire, masse informe et gélatineuse, au milieu de laquelle on distingue quelque chose qui ressemble à des viscères. La première fois qu'un monstre de cette nature se présente à l'œil de l'observateur, il éprouve un dégoût irrésistible de sentir si près de l'œil un être si étrange.

Il existe tout un monde dans une goutte d'eau; non pas dans la traditionnelle et classique goutte d'eau, mais dans celle où l'on sait choisir avec un peu de patience les étonnants sujets qu'elle renferme. Aussi les révélations microscopiques portent autant à la contemplation des sublimités de la nature, que les merveilles de l'espace céleste. *Natura, nusquam magis quam in minimis, tota est.*

J. GIRARD.

DES MONSTRUOSITÉS

(Suite et fin. — Voy. p. 209, 243 et 273.)

IV. — DES MONSTRES DOUBLES.

Que le lecteur jette les yeux sur les gravures qui accompagnent cet article, il lui sera facile de vérifier les trois lois que voici :

1° Les monstres doubles sont, dans leur ensemble, symétriques par rapport à leur axe d'union, absolument comme les individus normaux le sont par rapport à leur plan médian.

De cette loi dérivent les deux suivantes :

2° Les sujets doubles se relient par leurs parties homologues; dos à dos, ventre à ventre, face à face, etc. Donc, on ne verra jamais le ventre de l'un soudé au dos de l'autre, par exemple ;

3° Les sujets formant les monstres doubles sont toujours de même sexe.

Ces trois lois, qu'il est très-facile de vérifier, dominent toute l'histoire des monstres doubles, et jetteront sur leur description une grande clarté. Quoiqu'elles soient dues toutes trois à Geoffroy Saint-Hilaire, il semble que les anciens les aient quelquefois pressenties. Voici deux vers latins bien ingénieux, faits en 1750, sur un monstre double, sans doute xyphopage :

Opposita oppositis spectantes oribus ora
Alternasque manus, alternaque crura pedesque.

Les monstres doubles se divisent en deux grandes classes : les autositaires (composés d'individus sensiblement égaux par leur développement, tels que Millie-Christine ou bien Ritta-Cristina (voy. fig. 2), et les parasitaires chez lesquels l'un des sujets, extrêmement atrophié, ne vit qu'aux dépens de l'autre : tel est un Chinois auquel était soudé un autre corps plus petit, ou telle encore cette petite fille dont M. Depaul a récemment entretenu l'Académie de médecine[1].

Les autositaires se divisent eux-mêmes en trois grandes tribus : dans la première sont les monstres doubles dont les deux sujets composants possèdent chacun tous les organes essentiels à la vie (fig. 1). On marque qu'un monstre appartient à cette tribu en ajoutant la désinence *page* (παγείς, soudé), au nom grec de la région par où les sujets sont reliés. C'est ainsi que nous avons appelé Millie-Christine un *pygopage*.

Dans la seconde tribu sont les êtres qui n'ont qu'une tête à eux deux, tel est ce Janus représenté fig. 4. — La désinence *dyme* (δίδυμος, jumeau) caractérise les genres de cette tribu.

Enfin, la dernière tribu comprend les sujets doubles n'ayant qu'un bassin à eux deux, mais ayant conservé leurs deux têtes. — Telles étaient Ritta-Cristina, dont nous donnons une gravure (fig. 2).

[1] Voy. p. 119, n° 34, 24 janvier 1874.

— C'est la désinence *adelphe* (ἀδελφος, frère) qui distingue les monstres de cette tribu.

Revenons aux monstres dans lesquels les deux individus soudés ont conservé tous leurs organes, et

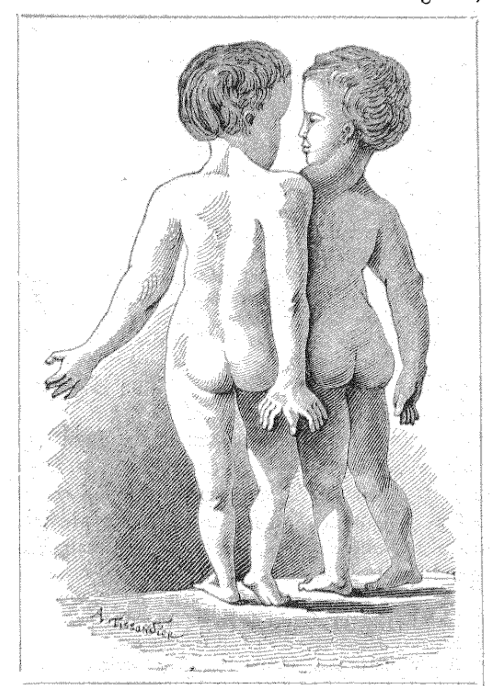


Fig. 1. — Ectopage, d'après un dessin de Henri Regnault.

décrivons les espèces les plus intéressantes de cette tribu. Nous ne nous occuperons plus des pygopages dont nous avons suffisamment parlé dans notre arti-

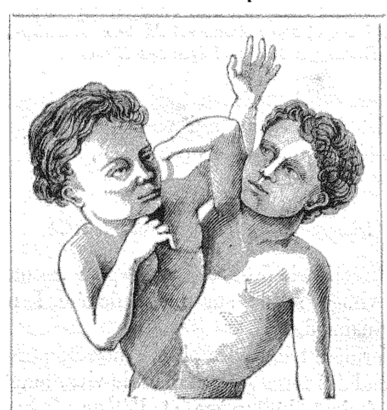


Fig. 2. — Ischiadelphe (Ritta et Cristina), d'après Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire.

cle sur Millie-Christine[1], et nous abordons immédiatement l'étude des monstres soudés par la tête (*céphalopages*) ; cette suture peut se faire par le sommet de la tête ou par le front. Examinons successivement ces deux genres :

En novembre 1829, naquirent à Paris deux petits garçons soudés en sens inverse par le vertex. Ces deux malheureux qui moururent, fort heureusement pour eux quelques heures après leur naissance, furent décrits et disséqués avec beaucoup de soin ; on trouva, comme on s'y attendait, que les deux boîtes crâniennes communiquaient largement l'une avec l'autre, mais que les deux cerveaux, séparés par les méninges, étaient parfaitement distincts. Le Muséum possède le moule d'un semblable céphalopage (étiqueté très-improprement épicome). Quoique la science possède plusieurs exemples de céphalopagie, et qu'aucun de ces monstres n'ait vécu, on peut assurer qu'ils sont assez bien organisés pour vivre longtemps. L'exemple récent du céphalopage né à Versailles en 1861, et dont la vie se prolongea huit jours, appuie jusqu'à un certain point cette opinion, mieux confirmée par l'exemple suivant.

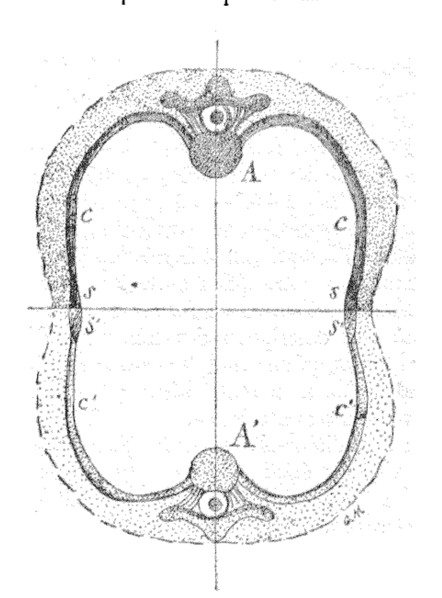


Fig. 3. — Coupe transversale d'un sternopage.

A la fin du seizième siècle naquit près de Mayence un monstre composé de deux filles soudées par le front (métopage : μέτωπον, front[1]), qui jouit alors d'une très-grande réputation. Ces deux filles vécurent jusqu'à l'âge de dix ans dans une position extrêmement incommode, puisqu'elles étaient sans cesse nez à nez, et qu'elles ne pouvaient voir les objets extérieurs, qu'en regardant de côté. On rapporte que, l'une d'elles étant morte, on sépara son cadavre du corps encore vivant de sa sœur, opération qui, naturellement, n'eut aucun succès.

Un autre métopage bi-femelle, dont un dessin fort imparfait est conservé à Londres, naquit à Bruges en 1682, et mourut peu de temps après sa naissance.

Deux sujets peuvent aussi être soudés par le thorax, et cette suture peut être plus ou moins in-

[1] Voy. p. 65, nº 31, 3 janvier 1874.

[1] Il serait plus correct, sinon plus euphonique, d'écrire *métopopage ;* mais les savants eux-mêmes ont reculé devant un mot aussi rébarbatif.

time. Chez les sternopages, elle l'est au plus haut degré. Notre figure 3 représente une coupe transversale d'un semblable monstre. Pour que le lecteur pût distinguer plus facilement ce qui appartient à chacun des deux sujets, nous avons accentué les traits de l'un plus que ceux de l'autre. A et A′ sont leurs colonnes vertébrales, et *cc*, *c′c′* leurs parois costales respectives. La paroi costale *c* se termine par une moitié de sternum *s* qui se relie à une autre moitié de sternum *s′* appartenant à A′. Ainsi le monstre, dans son ensemble, a deux sternums, mais chacun de ces os appartient par moitié à chacun des deux sujets.

Un sternopage remarquable est conservé dans l'alcool au Muséum. Comme tous les autres de son espèce, il est mort en naissant. Cette non-viabilité des sternopages vient de ce que leurs deux cœurs se confondent toujours plus ou moins, et sont par suite, très-mal conformés.

Bien différents des sternopages étaient ces fameux frères Siamois que tout Paris connaissait déjà de réputation avant leur arrivée en France qui eut lieu en 1835 et qui mit le comble à leur réputation. Chang-Eng étaient xyphopages, c'est-à-dire que leurs squelettes étaient soudés par cette extrémité mobile (appendice xyphoïde), qui termine inférieurement le sternum ; l'autopsie, dont la relation vient d'arriver en Europe, montre qu'en outre leurs foies étaient soudés l'un à l'autre. La *Nature* ayant récemment donné une description des frères Siamois, nous n'ajouterons qu'une seule remarque relative à leur moral, qu'on a eu tout loisir d'observer, puisqu'ils ont vécu soixante-trois ans.

La vie qu'imposait aux frères Siamois leur position vis-à-vis étant peut-être plus commune que celle de Millie-Christine, il en résultait que leurs caractères avaient plus d'uniformité encore. Tandis que les deux sœurs, cédant à l'humeur loquace qu'on attribue généralement aux femmes, ne cessent de causer entre elles, les Siamois n'ayant rien à s'apprendre ne se parlaient presque jamais. — Chang et Eng avaient l'un pour l'autre la plus tendre amitié : « Telle est la force de leur mutuelle affection, qu'ils ne croient pas acheter trop cher, au prix de la gêne constante de leurs mouvements, le bonheur de se sentir sans cesse l'un près de l'autre, et de réaliser à la lettre cette belle image de l'amitié : « Tous « deux ne sont qu'un, et chacun est deux ! »

Les frères Siamois ne sont pas les seuls xyphopages qui aient vécu ; mais à côté d'eux, les sœurs indiennes qui naquirent en 1807, et le xyphopage de Dorsten et Valentin, offrent peu d'intérêt.

Ajoutons que Kœnig, dans une observation fort incomplète, rapporte qu'on aurait réussi à séparer les deux sujets d'un xyphopage né au commencement du dix-septième siècle.

Notre figure 1 reproduit un ectopage (soudé par le côté), tel que l'a dessiné le peintre Regnault. Ces jumeaux moururent dès leur naissance, ce que ne ferait guère supposer l'air assez gaillard que leur a donné l'artiste. Un autre ectopage, né en 1569 et envoyé au roi, fut disséqué par Jacques Roy ; mais ce chirurgien, au lieu d'une observation, nous laissa sur eux trois sonnets, et une *épigramme antithésique* qu'on trouvera sans doute assez bizarre :

S'entraccolants vous voyez ces iumeaux
Ayant vn corps, deux cœurs et deux cerueaux
L'vn præmourant, sans baptesme est vaincu
A qui l'autre a, baptisé, suruescu.
O spectateurs, sont deux religions,
La Catholique, et l'Huguenotte aussi,
. . . .
Conclurre fault, que malgré la canaille
Des Huguenots et leur rebellion,
Leur naissante et faulse religion
Succombera bientost ; et quoy qu'il tarde
Luy donnera l'Église la nazarde (la mort),
Pour l'enuoyer aux diables infernaulx.
Voilà le sens prognostic des iumeaux.

Et voilà, ô lecteurs, ce qu'était une observation scientifique dans les siècles passés !

Les ectopages ont d'ailleurs eu la fortune d'inspirer d'autres poëtes mystico-savants. En 1605, naquit rue de la Bûcherie, à l'enseigne du *Lion ferré*, un ectopage bi-femelle, qui fut disséqué par plusieurs chirurgiens, entre autres, par les deux Riolan. Voici ce que le poëte fait dire au médecin :

Rien de plus tu n'auras de moy qui ne dois pas
Enfoncer les secrets d'un tant étrange cas.
Mon voisin te dira ce qu'il te convient croire,
Présagé sous l'effect d'un si caché mystère.

Et maintenant, voici ce que, d'après le théologien, « il nous convient croire : »

Je tiens que ces deux fronts, cette face jumelle,
Sont deux religions, dont l'une est qui s'appelle
Papisme, et son autheur est l'Antechrist romain,
Et l'autre est Mahumet avec son Alcoran.

Passons rapidement sur tous ces monstres hideux de la deuxième tribu, qui pour deux corps n'ont qu'une tête plus ou moins composée,

Janique bifrontis imago
L'image de *Janus* avec son double front.

Car les tératologistes ont gardé pour ces monstres à deux visages soudés sur une seule tête, le nom du dieu romain (fig. 4).

La dernière tribu offre plus d'intérêt, puisqu'elle comprend des êtres susceptibles de vivre longtemps. Telles étaient Philomène et Hélène, ischiadelphe (d'autres disent ischiopage) célèbre, que Serres a décrit et dessiné avec soin[1]. Philomène et Hélène vécurent huit mois hors du sein maternel ; le Muséum possède leur moule et leur squelette. Telles étaient aussi les jeunes Ritta-Cristina, mortes de froid (c'est-à-dire presque par accident), à l'âge de huit mois et demi (12 mars-23 novembre 1829). Ces deux sœurs, dont nous donnons une gravure exacte

[1] *Mémoires de l'Académie des sciences*, t. XXV, 1860.

(fig. 2), et dont le moule et le squelette sont exposés dans les galeries d'anatomie du Muséum, étaient nées en Sardaigne, de parents assez pauvres, qui crurent fort habile de venir exposer leur enfant à la curiosité des Parisiens. La police, toujours ingénieuse quand elle veut être philanthrope, refusa l'autorisation *par humanité*. Cette décision charitable fit tomber les parents de Ritta-Cristina dans la misère, et leur double fille mal vêtue, mal nourrie et surtout mal logée, tomba malade, et mourut dès les premiers froids de l'hiver.

Ritta-Cristina furent très-soigneusement observées par Martin Saint-Ange, Serres et Is. Geoffroy Saint-Hilaire, et présentèrent plusieurs particularités curieuses. Ainsi, leurs individualités étaient très-distinctes; l'une souriait à sa mère tandis que l'autre pleurait; l'une dormait tandis que l'autre prenait

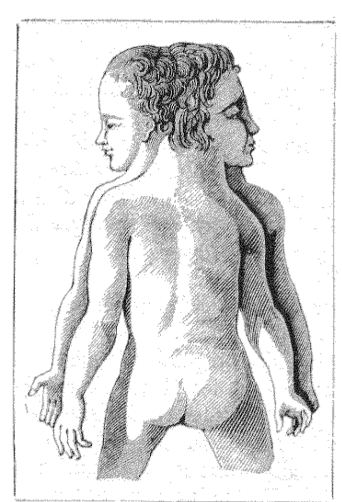


Fig. 4. — Janiceps.

le sein de sa nourrice. Pinçait-on la jambe droite, Ritta (sujet de droite) seule le sentait, et de même Cristina seule percevait les sensations de la jambe gauche. Mais les sensations étaient communes sur la ligne médiane du corps.

Les deux sœurs étaient de santés bien différentes : tandis que Cristina avait vivacité et gaieté, belle apparence et bon appétit, sa sœur Ritta était maigre, sans appétit, et paraissait toujours souffrante; enfin un arrêt de développement du cœur dans le genre de ceux dont nous parlions dans notre premier article, donnait à sa peau une teinte violacée. Aussi ce fut Ritta qui, par sa mort, causa celle de sa sœur.

Placée dans les conditions misérables que nous avons dites, elle contracta une bronchite intense qui l'emporta en trois jours; elle agonisait depuis plusieurs heures, que sa sœur ne ressentait encore qu'un très-léger malaise; « et celle-ci venait de prendre le sein, quant tout à coup, sa sœur expirant, elle expira aussi. » A l'autopsie, qui fut faite avec beaucoup de soin par Serres, on trouva le rudiment de deux membres inférieurs confondus en un seul, et tellement atrophiés qu'on n'en avait pas soupçonné l'existence pendant la vie. Il est clair que sans la persistance du trou interauriculaire chez Ritta et surtout sans les déplorables conditions hygiéniques où se trouvaient les deux sœurs, elles auraient pu vivre longtemps.

C'est d'ailleurs ce que démontre l'histoire d'un xyphadelphe mâle, né en Écosse. Élevé avec soin par ordre exprès du roi Jacques IV, il apprit plusieurs langues, devint bon musicien, et vécut vingt-huit ans. « Tantôt, les deux frères se querellaient quand une chose plaisait à l'un et déplaisait à l'autre, dit le poëte Buchanan, qui nous a rapporté leur

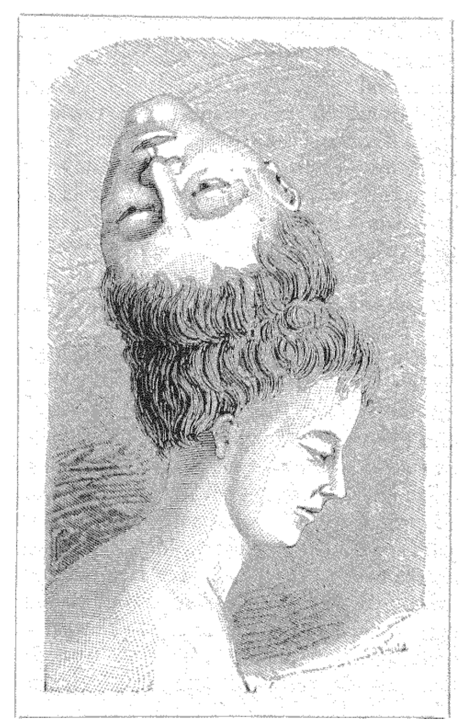


Fig. 5. — L'épicome du Bengale, d'après Home.

histoire, et tantôt ils consultaient ensemble, » *interim litigabant, quum aliud alii placeret; interim velut in commune consultabant.*

On cite encore plusieurs autres xyphadelphes qui ont vécu plusieurs mois, plusieurs années, même plus de soixante ans. Mais tous ces faits manquent d'authenticité.

Nous ne décrirons pas en détail les monstres parasitaires. Qu'il nous suffise de citer un Chinois, affecté de cette monstruosité, et d'autant plus remarquable qu'il sentait les actions exercées sur l'individu qui lui était soudé. On verra que les lois posées au commencement de cet article sont applicables aux parasitaires comme aux autositaires.

Il peut se faire que l'individu parasite ait un corps et un bassin tout à fait rudimentaires, tandis que ses membres ont au contraire un développement considérable : on a alors des êtres à quatre jambes ou à

quatre bras. Nous n'insisterons pas davantage sur les *polyméliens* dont l'étude présente pourtant un haut degré d'intérêt, et dont j'ai vu dernièrement un curieux exemple.

Nous ne parlerons pas non plus des *fœtus inclus*, sortes de tumeurs contenant des débris de fœtus que l'on trouve parfois sur des individus bien conformés d'ailleurs. Ces tumeurs fœtales ont pourtant une grande importance théorique; mais nous avons hâte de parler d'une monstruosité dont on ne connaît que deux spécimens, trop intéressants pour qu'on les passe sous silence : c'est l'*épicomie*, dont nous donnons (fig. 5) un dessin fait d'après une gravure de Home. On y voit que ces monstres sont formés d'un individu bien conformé d'ailleurs, mais présentant sur le haut de la tête une seconde tête et un second visage tourné sens dessus dessous.

C'est Everard Home qui observa le premier épicome au Bengale. Ce monstre, né en mai 1783, parut tellement épouvantable à la sage-femme qui le reçut, qu'elle voulut tout d'abord purger la terre de sa présence, et le précipita dans le feu. On l'en retira, mais il conserva des traces de brûlure pendant toute sa vie, qui dura cinq ans; encore ne se termina-t-elle que par accident, un serpent à lunettes l'ayant mordu pendant l'absence de sa mère.

La tête accessoire tournait sa face sur le côté droit de la tête principale, et elle était assez incomplétement conformée : point d'oreilles; une petite mâchoire inférieure et une langue assez imparfaite; les yeux étaient bien conformés, mais insensibles à la lumière qui ne resserrait pas leurs pupilles. Donnait-on le sein à cette bouche mal conformée, on lui voyait faire d'instinct quelques vagues mouvements du succion. Mais ce qui est plus bizarre, c'est que ce visage surnuméraire, qu'on pouvait chatouiller, pincer et piquer sans que le sujet principal en eût seulement notion, ce visage, qui n'avait pas de sensations propres, participait aux joies et surtout aux douleurs de la véritable tête; il s'épanouissait et perdait de la salive quand l'enfant tétait; il s'assombrissait au contraire, quand l'enfant pleurait.

On demandera sans doute ce qu'était devenu le corps de cette tête surnuméraire; si ce monstre avait été disséqué, on aurait sans doute trouvé les rudiments de ce second corps dans une tumeur arrondie cachée par le menton sur notre gravure. C'est du moins ce qui existait chez un épicome qui vint au monde mort-né en 1828, près de Liége; il était à peu près semblable à celui-ci, mais bien moins intéressant, car le second visage était tout à fait atrophié. L'autopsie, qui fut faite avec soin, montra que les deux boîtes crâniennes communiquaient largement, mais contenaient des cerveaux insuffisants pour permettre à la vie de se prolonger.

Nous avons terminé cette revue, un peu longue peut-être, mais encore bien incomplète, des diverses monstruosités qui peuvent affliger nos semblables. Jugeant celles qui sont compatibles avec la vie plus intéressantes que les autres, nous nous y sommes arrêtés davantage; pourtant ce sont les moins nombreuses; la plupart ne permettent pas à l'existence de se prolonger, et à première vue, il semble qu'il faille s'en réjouir. Cependant n'avons-nous pas vu Millie-Christine heureuses de vivre; les frères Siamois satisfaits même du lien indissoluble qui les unissait; bien plus, n'avons-nous pas vu ce bateleur qui n'avait qu'un pied, souhaiter à ses enfants une difformité semblable à la sienne?

Qu'on me rende impotent,
Cul de jatte, goutteux, manchot, pourvu qu'en somme
Je vive, c'est assez, je suis plus que content.
Ne viens jamais, ô mort! on t'en dit tout autant.

BERTILLON.

LES GELÉES DU PRINTEMPS

MOYENS D'EN PRÉVENIR LES EFFETS.

Les gelées du printemps ont déjà menacé nos jardins et nos champs, il est donc utile de savoir s'en préserver le plus possible, mais pour cela il faut bien connaître comment se forme la gelée blanche; on l'a appris sommairement dans les ouvrages de physique et de chimie, néanmoins, faute d'en bien saisir toute la théorie, on néglige d'employer des moyens simples et peu coûteux qui peuvent sauver des récoltes entières de fruits.

C'est pourquoi nous redirons comment se produit la gelée blanche.

Pendant la nuit, lorsque l'atmosphère est calme et le ciel sans nuages, les plantes se refroidissent et acquièrent bientôt une température inférieure à celle de l'air qui les environne.

Puisqu'un corps émet continuellement de la chaleur, sa température ne peut rester stationnaire qu'autant qu'il reçoit, des objets environnants, une quantité de calorique précisément égale à celle qu'il perd par sa surface. Dès que les échanges instantanés ne sont plus dans cette condition d'égalité, la température du corps varie; il peut même éprouver un refroidissement considérable, s'il est exposé durant une belle nuit dans un lieu découvert.

Dans une semblable situation, un corps envoie vers toutes les parties visibles du ciel plus de chaleur qu'il n'en reçoit, car les hautes régions de l'atmosphère sont très-froides. La température interne du globe qui pourrait tendre à compenser la déperdition éprouvée par le corps rayonnant, atténue à peine le refroidissement, parce qu'elle ne se propage qu'avec une extrême lenteur, à cause de la faible conductibilité des matières terreuses. L'air enfin qui environne le corps, ne l'échauffe qu'infiniment peu, et plutôt encore par le contact qu'en envoyant des rayons de chaleur, car les gaz n'ont qu'un pouvoir émissif très-borné.

M. Boussingault a démontré qu'un thermomètre couché sur la terre accuse toujours une température inférieure à celle qu'indique un thermomètre suspendu dans l'air. La différence est d'autant plus forte que la faculté rayonnante des corps exposés est plus

prononcée et qu'elle peut s'exercer sur une plus grande étendue du ciel. Toutes les causes qui troublent sa transparence, qui masquent ou rétrécissent le champ de l'hémisphère visible, nuisent au refroidissement nocturne. Un nuage, comme un écran, compense, en tout ou en partie, selon sa température propre, la perte de chaleur qu'un corps eût éprouvée en rayonnant vers l'espace. Le vent, en renouvelant incessamment l'air en contact avec la surface des objets qui tendent à se refroidir, amoindrit toujours d'une certaine quantité les effets du rayonnement. C'est donc alors que le ciel est pur, l'atmosphère calme, que le refroidissement nocturne atteint son maximum et qu'il est le plus nuisible aux cultures.

C'est surtout au printemps et en automne que les effets nuisibles du rayonnement sont le plus à craindre pour les plantes, parce que le refroidissement nocturne amène assez fréquemment leur température à plusieurs degrés au-dessous de zéro.

M. Boussingault dit qu'on peut établir d'une manière générale que, sur les plateaux assez élevés pour posséder une température moyenne de 10° à 14°, les cultures sont exposées à souffrir de la gelée. Il arrive assez souvent qu'une récolte de blé, d'orge, de maïs ou de pommes de terre, donnant les plus belles espérances, est détruite dans une nuit par l'effet du rayonnement.

Cette année nous n'avons pas encore eu trop à souffrir des gelées de printemps. Cependant nous avons remarqué dans la plaine que les luzernes étaient le matin couvertes de gelée blanche, et quelques heures après le lever du soleil, les feuilles étaient comme frisées et un peu jaunies, sans qu'il y eût cependant grand mal de produit. Il est impossible, dans la grande culture, de préserver les plantes de la gelée blanche, mais il n'en est pas de même dans les jardins. Le plus petit abri au-dessus des arbres en espalier suffit pour les préserver, c'est ce qu'on pratique avec beaucoup de succès à Montreuil au-dessus des pêchers. La moindre planche, ou même une claie de paille, une simple toile posée au-dessus de ces arbres les garantit complétement ; cela s'explique parfaitement par les expériences de Wells : un thermomètre posé sur une planche d'une certaine épaisseur, à un mètre au-dessus du sol, indique quelquefois, par un temps calme et serein, 5 degrés de moins qu'un second thermomètre fixé sous la face inférieure de la planche.

Avant qu'on sût que les corps placés à la surface de la terre deviennent, pendant une belle nuit, plus froids que l'air qui les entoure, on n'apercevait pas la raison de cette pratique, car il était réellement impossible de concevoir que d'aussi minces écrans pussent garantir une plante de la basse température de l'atmosphère.

L'emploi des nuages artificiels, mis à la mode de nos jours, se base sur la théorie que nous venons d'exposer. Déjà, M. Boussingault avait signalé, il y a vingt-cinq ans environ, ce moyen. « Quand on réfléchit, dit-il, dans son *Economie rurale*, sur les pertes qu'occasionne aux cultivateurs la gelée causée par le refroidissement nocturne, aux époques où les plantes ont déjà une végétation avancée, on se demande s'il n'existe pas un moyen praticable de préservation? Je vais faire connaître une méthode suivie par les Indiens.

« Lorsque les Indiens voyaient, à la nuit tombante, le ciel découvert et sans aucun nuage, craignant alors la gelée, ils brûlaient du fumier afin de produire de la fumée, et chacun d'eux en particulier tâchait de faire de la fumée dans la cour, parce qu'ils disaient que la fumée empêche la gelée en faisant comme les nuages l'office de couverture. »

Cette pratique est décrite par l'Inca Garcilaso de la Vega, dans ses *Commentarios reales del Perou*. Garcilaso était né dans la ville impériale de Cuzco, et, dès son enfance, il avait vu maintes fois les Indiens faire de la fumée pour préserver leurs champs de maïs de la gelée.

Les heureux effets de la fumée pour prévenir la congélation nocturne sont aussi signalés par Pline le naturaliste.

Les expériences de nuages artificiels faites, l'année dernière, pour préserver les vignes ont donné des résultats satisfaisants.

Dans certains pays on a l'habitude de faire usage de branchages de pins, de sapins, de petits fagots de sarments, d'herbages, de roseaux et, au besoin même, on emploie des paillassons appropriés à cet usage. Les toiles, soit simples, soit surtout légèrement goudronnées sont également en usage.

Un des meilleurs moyens, c'est l'emploi des voliges de bois blanc, tels que peuplier, sapin, saule, etc., lorsqu'on peut s'en procurer assez facilement.

Pour garantir les vignes en plein champ, il est indispensable qu'elles soient plantées en ligne et que les ceps soient le moins élevés possible.

Quant aux abris dits brise-vents, placés à des distances plus ou moins rapprochées, on n'est pas d'accord sur le rôle qu'ils jouent. Nous inclinons à croire qu'ils sont plus nuisibles qu'utiles. En effet, brisant le vent, ils arrêtent et paralysent son action qui met obstacle au pouvoir rayonnant des plantes et par conséquent à leur refroidissement. On a remarqué aussi que les surfaces, récemment remuées, rayonnent davantage et par conséquent se refroidissent beaucoup plus que celles qui sont dures et moins divisées; de là le conseil qu'on a donné de ne point façonner le sol des vignes lorsqu'on doit redouter l'action du refroidissement. Ainsi, on voit combien est féconde en enseignements la théorie du rayonnement des plantes.

Ernest Menault.

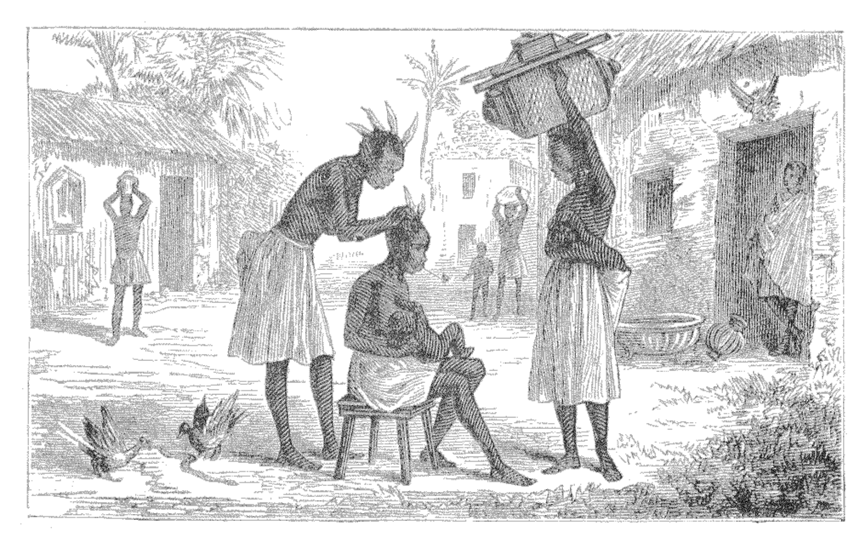
LA GUERRE DES ASHANTIS

LES FANTIS.

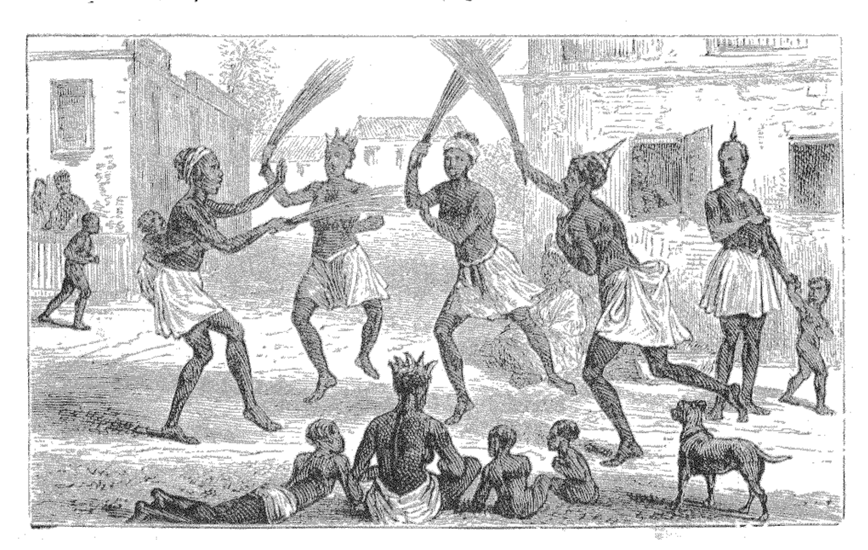
Nous croyons devoir donner à nos lecteurs une idée des peuplades singulières dont le nom était

presque inconnu en Europe avant les événements de la côte d'Or. Nous parlerons aujourd'hui des Fantis, ces ennemis traditionnels des Ashantis, qui ont donné aux Anglais un concours plus utile peut-être que volontaire. Les Fantis, moins braves et plus dociles que les Ashantis, sont gouvernés par une multitude de petits roitelets qui forment une sorte de confédération grossière, placée sous le protectorat, c'est-à-dire sous la domination de l'Angleterre.

Notre première gravure, exécutée comme les autres d'après les croquis d'un membre de l'expédition anglaise, représente une scène très-commune dans le château du cap Corse, capitale des établissements anglais. Une négresse se fait arranger, en pleine rue, son *chignon* par une sorte de coiffeuse, pendant qu'une femme du commun admire l'édifice capillaire dressé avec tant d'art. Celle-ci porte sur sa tête, ce qui est la coutume du pays, une lourde caisse destinée à l'armée, mais dont le poids ne l'empêche pas de prendre intérêt à ce qui se passe. L'attention du groupe féminin est tellement absorbée qu'aucune de ces trois *grâces* nègres ne s'aperçoit que deux canards cherchent à s'emparer d'une couleuvre. L'élégante du château du cap Corse tient sur ses genoux un négrillon, et dans sa bouche une pipe culottée, dont elle ne consentirait point à cesser de faire usage. Les plumes qui sont placées au sommet de la tête sont très-élégantes, très-soyeuses et teintes par la nature des couleurs les plus vives. Elles ne seraient déplacées sur la tête d'aucune de nos élégantes.



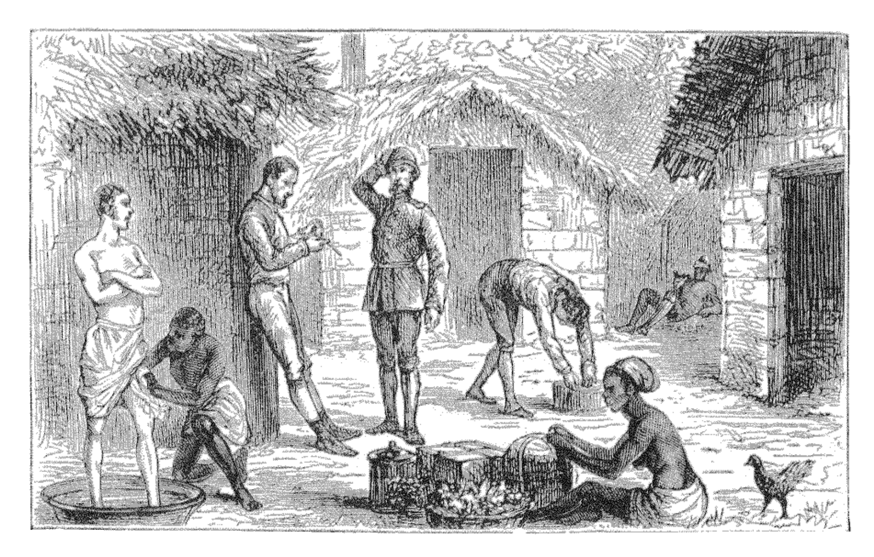
La coiffure d'une femme fantis.



Danse sacrée des femmes fantis.

Nous montrons aussi les femmes fantis exécutant une sorte de danse sacrée, en l'honneur des mânes des soldats blancs que les Ashantis ont tués dans la guerre. Ces contorsions; dont nous devons renoncer à donner une idée, ont pour but d'ouvrir à ces héros le paradis des braves. Ces quatre femmes tiennent à la main des palmes et portent sur le corps des fétiches.

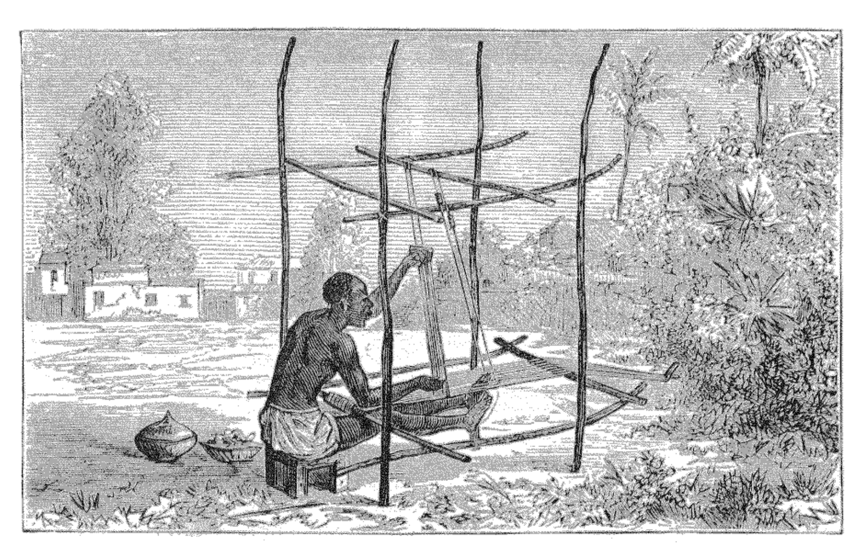
Le principal rôle des Fantis, pendant la guerre, a été de servir de domestiques et de guides aux blancs.



Ablution des Anglais au cap Corse.

Mais ils ont rendu de la sorte plus de services que s'ils s'étaient distingués par leur valeur militaire.

Nous montrons un Fantis servant de baigneur à un blanc qui arrive à la dernière étape, pour se rendre aux bords du Prah, où commence le pays des Ashantis. Ce blanc est un officier qui écoute avec



Un tisserand fantis.

attention ce qu'un soldat racoLte à un de ses collègues. Le soldat fait le salut militaire. Il porte le casque léger qui garantit merveilleusement le crâne contre les ardeurs du soleil. On voit sur le premier plan une négresse qui prépare les denrées que les soldats vont consommer dans leur dernière grande halte. La pratique des ablutions est une des plus indispensables conditions de l'hygiène dans tout le pays de la Guinée. Les Anglais se sont astreints à l'usage quotidien de l'eau froide qui, au dire des médecins, a été un des saluts de l'armée dans ces pays brûlants.

Nous montrons enfin un tisserand fantis faisant mouvoir, avec une activité inouïe, un métier d'une simplicité tout à fait rudimentaire. Le Fantis est si habile et si rapide dans ses mouvements, qu'il utilise ses doigts de pied pour guider les fils pendant que sa main lance la navette. L'étoffe fabriquée de la sorte est d'une finesse extrême et d'une qualité excellente. Les couleurs sont très-vives et très-belles. Aussi presque tous les produits de ces manufactures primitives sont-ils achetés par des Européens. Les indigènes sont obligés de se contenter de mauvaises cotonnades anglaises.

Le *sic vos non vobis* de Virgile reçoit ainsi une application inattendue dans un pays où l'argent est inconnu : presque toutes les transactions se font indistinctement avec de la poudre d'or.

LA RÉUNION DES SOCIÉTÉS SAVANTES

(Suite. — Voy. p. 317 et 334.)

Expériences nouvelles sur les tuyaux acoustiques, par M. E. Gripon. — Ces expériences sont aussi nombreuses qu'intéressantes. L'auteur montre qu'on éteint le son d'un tuyau sonore à l'aide d'une membrane à l'unisson. Mais le son reparaît quand on place un écran dans le voisinage de cette membrane. L'auteur explique ce curieux phénomène en disant que l'effet de cet écran est de désaccorder la membrane en lui faisant rendre un son plus aigu. Indépendamment de toute considération théorique, il est très-important de constater un exemple de l'influence, à distance, que les corps sonores exercent les uns sur les autres. L'auteur montre rapidement que les hypothèses faites par les auteurs pour soumettre les phénomènes acoustiques à des calculs sont artificielles. Il cite entre autres l'hypothèse d'Helhmoltz qui suppose l'existence d'un plan indéfini limitant le son émis par un tuyau sonore dont le diamètre serait infiniment petit. Il est à désirer que le mémoire de M. Gripon reçoive une publicité suffisante, et que l'auteur ait à sa disposition les ressources nécessaires pour continuer des recherches faites avec un succès si remarquable et si apprécié par les délégués des Sociétés savantes.

Baromètre à maxima et à minima, de M. Michelle, de la Société d'agriculture de Tours. — Cet appareil se compose d'un tube principal et de deux tubes accessoires l'un pour les maxima et l'autre pour les minima. Ces indications sont données à l'aide de contrepoids disposés convenablement. L'appareil est d'un prix peu élevé. L'auteur le croit d'une sensibilité très-grande.

Thermo-diffusion gazeuse produite à l'aide de corps poreux soumis à l'action d'une source de chaleur, exposé par M. Lorenti, de Lyon, au nom de M. A. Merget, professeur à la Faculté de Lyon[1]. — L'orateur présente à l'appui de ses démonstrations un tube humide. C'est une pipe remplie de terre de pipe bien tassée, d'où il tire par un tube de dégagement un courant de gaz par l'application d'une chaleur modérée. Le dégagement cesse lorsque le corps chauffé a perdu son humidité. M. Merget croit que les phénomènes qu'il a découverts pourront le conduire à utiliser industriellement la force diffusive du sol à l'aide de la chaleur solaire. Il fait à ce sujet des recherches qu'il exposera plus tard si elles lui donnent les résultats qu'il en espère.

[1] Comptes rendus de l'*Académie des sciences*. Séance du lundi 30 mars 1874.

Régime pluvial du bassin oriental de la Méditerranée, par M. Raulin, de l'Académie de Bordeaux. — Ce travail fait suite à celui que l'auteur a déjà présenté pour déterminer le régime pluvial du bassin occidental. Les lois générales qu'il a fixées pour la partie voisine de nos côtes, s'étendent à la partie lointaine. Les trois mois d'été sont partout caractérisés par une très-grande sécheresse et les pluies d'hiver l'emportent presque partout sur les pluies d'automne.

Résultats de l'effeuillement des arbres et en particulier des mûriers, par M. Faivre, doyen de la Faculté des sciences de Lyon. — L'effeuillement exagéré altère profondément la reproduction des branches, des racines et des feuilles. Non-seulement l'arbre peut être frappé de mort, mais la composition des feuilles qui servent à la nourriture des vers peut être altérée. Il serait à désirer que l'opération ne fût jamais faite que sur des arbres d'un certain âge, et que les éleveurs aient assez de mûriers à leur disposition pour ne point pratiquer l'effeuillement total, mais un effeuillement partiel alternatif.

Allaitement des nouveau-nés, par M. le docteur Caron. — Nouveaux arguments pour déterminer les mères à élever elles-mêmes leurs enfants, au lieu d'avoir recours aux soins mercenaires d'une nourrice à gages.

Étude sur le delta du Var aux différentes époques géologiques, par M. Chambrun de Rosemond. — L'auteur fait remonter la formation de cet intéressant delta jusqu'à l'époque pliocène et même miocène. Il pense trouver dans sa constitution la preuve qu'il a été formé par la mer, à la suite d'abaissements et d'exhaussements alternatifs. Le critérium qui a conduit l'auteur dans ses recherches, est la dimension des cailloux roulés, dont le diamètre a dû être d'autant plus petit que l'agitation des eaux a été plus grande. M. Buvigny prend la parole pour réclamer la priorité de l'idée d'employer ce critérium pour déterminer l'âge relatif des différents dépôts alluviens. MM. Lorry, de Rouville, Dieulafait, Lecache, Duval-Jouve, Baujot et Garrigou, prennent part à une discussion soulevée par ces théories. On tombe d'accord pour déclarer qu'il faut tenir compte de la variation de l'action des glaciers aussi bien que des différences d'action des eaux fluviales.

Eaux minérales des Pyrénées. — M. le docteur Félix Garrigou a exécuté leur analyse en opérant sur 1 mètre de matière dans des appareils spéciaux. Les opérations faites sur cette immense échelle lui ont permis de constater la présence de substances qui n'avaient point encore été signalées, tels que le cuivre, le plomb, le chrome, etc. L'auteur donne quelques arguments nouveaux en faveur de la théorie connue, et admise généralement, que les sources thermales de l'époque actuelle doivent être considérées comme représentant celles qui ont formé les filons.

Cône de frottement, par M. Dieu, de l'Académie de Lyon. — L'auteur fait remarquer que la supposition d'un rapport constant entre la pression et le frottement est susceptible d'un énoncé géométrique. On peut dire que l'effet de la surface sur laquelle glisse le point se dirige suivant un angle faisant une direction constante avec la normale. De là vient l'idée du cône de frottement, dont l'auteur a tiré parti pour déterminer quelques résultats intéressants.

Problème des trois corps, par M. ALLEGRET, de l'Académie de Clermont-Ferrand. — Il y a près de deux siècles que ce grand problème est à l'ordre du jour de la science, et aucune solution générale n'a pu être découverte. Il renferme à lui seul toute la théorie des perturbations planétaires. M. Allegret en a fait une nouvelle étude dans le but de faire comprendre les difficultés qui l'environnent et de réduire au moindre nombre possible les lacunes. Des procédés connus lui permettent de le résumer sans faire aucune hypothèse qui diminue la généralité de la solution à une équation différentielle du quatrième ordre.

Société d'histoire naturelle de Strasbourg. — Nous sommes heureux d'apprendre de la bouche de M. MONOYER, que cette Société, qui s'est transportée à Nancy, y fonctionne comme avant l'annexion. M. Monoyer présente un ophthalmoscope nouveau qui permet à trois observateurs d'examiner à la fois le fond de la rétine. C'est un progrès dont les professeurs apprécieront certainement toute l'importance.

Recherches de MM. Isidore Pierre et Puchot, sur les alcools et certains acides. — Le nom de M. Isidore Pierre est à lui seul un éloge. La nature spéciale du mémoire nous interdit malheureusement d'en tenter un résumé qui ne trouverait que difficilement place dans nos colonnes.

Mémoire sur la représentation de fonctions elliptiques par des arcs de courbe, par M. ALLEGRET, de la Faculté de Clermont. Quand le mémoire de M. Allegret nous aura été transmis, nous en ferons une analyse aussi complète que le permet la nature de notre publication.

Théorie des fonctions caractéristiques des fleuves et la théorie des vapeurs, par M. MASSIEU, de la Faculté des sciences de Rennes. L'auteur, avant de recevoir les éloges de M. Blanchard, a eu les honneurs d'un rapport favorable de M. Bertrand. W. DE FONVIELLE.

— La suite prochainement. —

LA MOUCHE DES POMMES DE TERRE

Jusqu'à présent la pomme de terre n'était attaquée, en Europe du moins, que par un seul insecte, le *sphinx atropos* ; il n'en est pas de même, paraît-il, en Amérique, son pays d'origine, où elle compte une dizaine d'ennemis bien constatés. Au nombre des plus acharnés est le *Doryphora decemlineata* que les Yankee désignent sous le nom de Colorado potato bug. C'est vers 1829 que cet insecte fut reconnu dans les montagnes Rocheuses, où il se nourrissait d'une pomme de terre sauvage, le *solanum rostratum*. Aussitôt que la culture de la pomme de terre comestible eut atteint les rives du Colorado, on s'aperçut que le doryphora désertait sa première nourriture et se précipitait avec enthousiasme sur les nouveaux plants. Il ne tarda pas à s'étendre vers l'est des États-Unis avec une rapidité effrayante. En 1859 il était à 100 milles à l'ouest d'Omaha dans le Nebraska, deux ans plus tard on le signalait dans l'Iowa ; en 1865 il ravageait le Missouri et, après avoir traversé le Mississipi, s'étendait dans l'Illinois ; c'était une vitesse moyenne de 50 milles par année. Observée avec le plus grand soin par Walsch, puis par Riley, la mouche de la pomme de terre doit arriver suivant tous les calculs en 1878 sur les bords de l'Atlantique. L'Union en est presque tout entière infestée ; l'Indiana, l'Ohio, la Pensylvanie, l'État de New-York et le Massachusetts ont vu successivement leurs champs dévastés par cet insecte qui se porte rapidement d'un point à un autre grâce aux ailes dont il est pourvu, et qui traverse des fleuves et même des lacs aussi larges que l'Érié sur des feuilles ou des morceaux de bois. On ne s'étonnera plus de la rapidité de propagation de ce nouveau fléau lorsqu'on saura que le Doryphora decemlineata fait trois pontes par an à raison de 1,000 œufs par ponte. Au bout d'une semaine un ver à six pattes, gros et court, aux teintes mal définies, ni bleu, ni rose, ni jaune, et cependant tout cela ensemble, avec deux rangées de points noirs de chaque côté, sort de l'œuf ; puis après s'être repu pendant quinze ou dix-sept jours des feuilles et des tiges de la pomme de terre, il s'enfonce dans la terre et en sort bientôt sous la forme d'un joli petit scarabée jaune clair, avec cinq bandes noires longitudinales sur chaque élytre. Les champs de pommes de terre auxquels ils s'attaquent sont si bien dénudés, qu'on croirait qu'ils n'ont jamais été ensemencés. Loin de passer d'un champ à l'autre et de gagner ainsi de nouvelles régions, les doryphora laissent dans chaque pays qu'ils ont ravagé une colonie qui se reproduit l'été suivant, détruit la récolte nouvelle et envoie des colonies de tous les côtés ; ils sont donc établis d'une façon permanente. On chercha longtemps avant de trouver un moyen de les détruire et l'on se contenta, jusqu'à ces dernières années, de les ramasser à la main dans les champs et de les écraser, moyen dangereux car la matière visqueuse qu'ils contiennent engendrait souvent des pustules et des ulcères extrêmement douloureux. Aujourd'hui les cultivateurs canadiens emploient contre lui avec succès un mélange de 30 ou 40 parties de plâtre contre une d'arséniure de cuivre. On a de plus reconnu qu'un petit coléoptère, la coccinelle à quinze points, connue vulgairement sous le nom de *Bête à Dieu*, se repaissait avec délices des larves de cet insecte. On ne saurait trop prendre de précautions contre l'invasion de cet insecte destructeur qui ferait dans nos pays des ravages bien autrement terribles que le phylloxéra. Il ne serait pas étonnant de le voir introduit en Angleterre avec ces énormes chargements de pommes de terre que ce pays va chercher aux États-Unis ; tenons-nous donc sur nos gardes.

LES CONFÉRENCES ASTRONOMIQUES

DU PROFESSEUR PROCTOR, A NEW-YORK.

M. Richard Proctor a donné à New-York une série de conférences astronomiques qui ont attiré un grand nombre d'auditeurs. De l'autre côté de l'Atlantique,

le public est avide de s'initier aux merveilles de la nature. Les *lectures* du genre de celles de l'illustre astronome anglais ont là-bas le privilége d'obtenir un immense succès. M. Proctor a ouvert son cours par des aperçus sur le soleil et les planètes; nous ne le suivrons pas dans toutes les parties de ses dissertations, mais nous choisirons les considérations les plus importantes qu'il a présentées à ses auditeurs. Nous passerons sous silence les trois premières leçons pour arriver à la quatrième séance dont la lune était le sujet.

Le diamètre de la lune, dit l'astronome anglais, est de 2,100 milles, et la distance de cette planète est de 238,828 milles. Sa surface, par rapport à celle de notre globe, est dans la proportion de 1 à 13 1/2, ou, en d'autres termes, elle comporte un développement d'environ 14,600,000 milles carrés, ce qui équivaut à celui des deux continents américains. Le volume de la lune est, quand à celui de la terre, comme 1 est à 49 1/2, et les masses relatives sont dans la proportion de 1 à 81.

Le conférencier a entendu dire que l'observatoire qui doit être établi aux Montagnes-Rocheuses pourra montrer cette planète à 13 milles de distance, mais cela est impossible. L'image optique donnée par l'objectif de la lunette astronomique serait défectueuse; en agrandissant l'image, on diminue sa netteté. Pour bien voir notre satellite, une lunette ordinaire bien construite est suffisante (voy. fig. 1). Il faut renoncer à trouver des signes de vie dans la lune, car elle n'a point d'atmosphère. En effet, les ombres que projettent les montagnes lunaires sont noires, tandis que s'il existait une atmosphère, ces ombres seraient variables d'intensité. Lorsque la lune passe devant une étoile, celle-ci disparaît subitement; s'il y avait une atmosphère, l'étoile serait aperçue précisément comme le soleil à son déclin.

Après avoir dit que la lune était dépourvue d'eau à sa surface, M. Proctor nous apprend, qu'il y a quatre hypothèses pour expliquer la disparition de l'air et de l'élément liquide sur notre satellite. On peut admettre qu'une comète a emporté l'eau et l'atmosphère lunaires. On peut supposer, en second lieu, que la surface de la lune est recouverte d'une neige congelée. L'objection faite à cette dernière conjecture c'est qu'il n'y a point trace de la blancheur qui devrait apparaître dans ce cas; la couleur de la lune est à peu près celle d'un sable brun, battu par la tempête. Dans la troisième hypothèse, on suppose que les océans lunaires se sont retirés dans la substance même de la lune. Dans la quatrième, on croit que le centre de gravité de la lune ayant été déplacé, par suite de la forme ovoïdale de notre satellite, on admet que les océans et l'air peuvent se trouver du côté que nous n'apercevons jamais et qui constitue peut-être un séjour habitable.

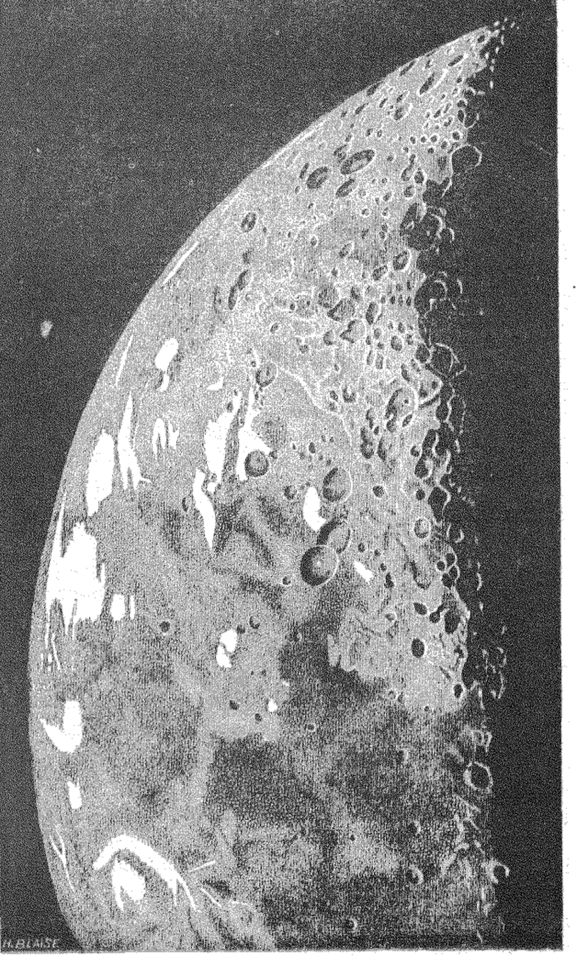


Fig. 1. — La lune vue dans, une lunette astronomique, à une époque comprise entre la nouvelle lune et le premier quartier.

Le professeur a fait voir et a commenté plusieurs reproductions photographiques de la lune. Il a dit que l'étude photographique de notre satellite a été commencée par le docteur W. H. Draper, en 1840. M. de la Rue, d'Angleterre, a ensuite reproduit plusieurs photographies lunaires, mais les meilleures sont celles du docteur Henry Draper, et de M. Rutherford, de New-York. L'on aperçoit les cratères, dits de Copernic, de Kepler et d'Aristarque, et l'observation fait voir que les couches ont subi des soulèvements à diverses époques. Ces dernières couches semblent avoir percé à travers celles d'une formation plus ancienne. Il y a lieu d'espérer que, d'après ces traits caractéristiques, nous pourrons apprendre quelque chose quant à l'ordre dans lequel ont eu lieu les modifications de la surface lunaire.

Le professeur a montré d'autres reproductions, afin de faire voir jusqu'à quel point une modification d'illumination peut altérer l'aspect de la lune; de

sorte qu'il devient difficile de dire d'où proviennent ces changements d'aspects. L'aspect de la lune change et se modifie non-seulement quant au soleil, mais encore quant à la terre, et le professeur Proctor évalue à 1,300 ans l'intervalle qui peut s'écouler jusqu'à ce que n'importe quel point se présente exactement sous le même aspect qu'il a déjà une fois offert.

Les étoiles ont formé le sujet de la cinquième conférence. D'après M. Proctor le problème que les astronomes ont à résoudre, pour déterminer la distance des étoiles, offre de grandes difficultés. Un écartement de 383,000,000 de milles entre deux points d'observation ne produirait aucune altération sensible dans la direction de la plupart des étoiles. Le changement de position de l'étoile α de la constellation du *Centaure* en une année est moins apparent que celui de la petite aiguille d'une montre en 1/200 de seconde. Cette étoile est 210,000 fois plus éloignée de nous que le soleil. L'étoile la plus considérable ne présente point de disque au télescope; mais on peut mesurer l'intensité de sa lumière. L'étoile dont il vient d'être question brille trois fois plus que le soleil et a une surface cinq fois plus grande. Sirius est 100 fois plus brillant, 2,000 fois plus volumineux que le soleil. Le spectroscope démontre que toutes ces étoiles sont des soleils.

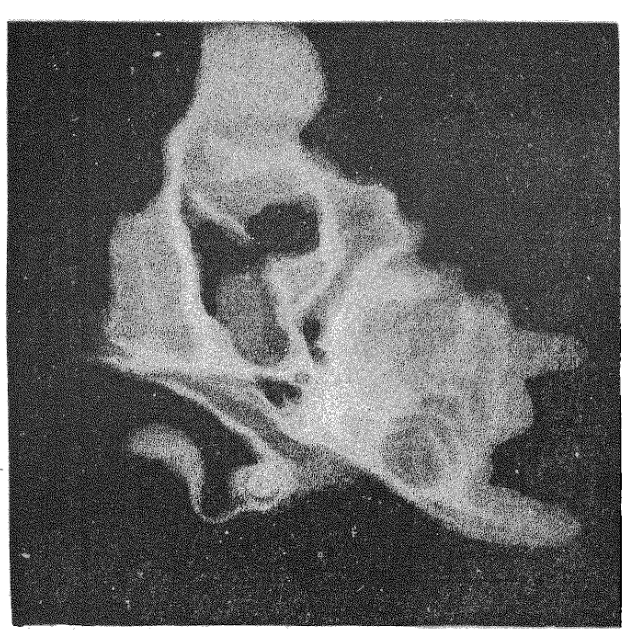


Fig. 2. — Nébuleuse de la constellation d'Orion.

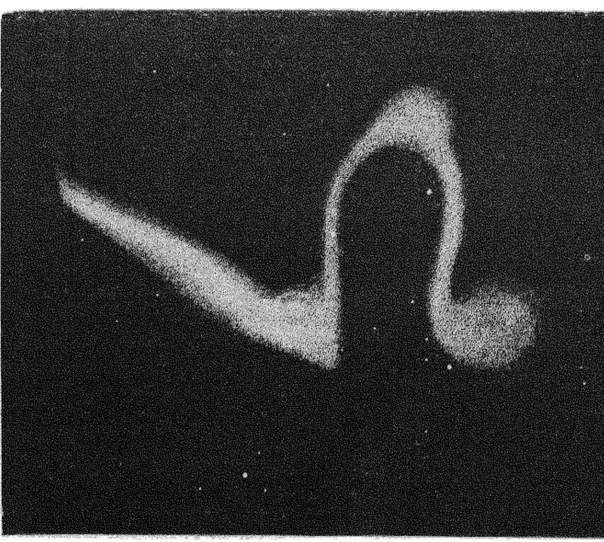


Fig. 3. — Nébuleuse de l'Ecu de Sobieski.

Quelques étoiles apparaissent doubles et accusent des couleurs très-caractérisées, les unes rouges, les autres orange, les autres bleues, et ainsi de suite[1]. Elles doivent ces couleurs non à la nature essentielle de leur lumière intérieure, mais aux qualités des enveloppes dont elles sont entourées. Il y a lieu de présumer que nous sommes en présence d'une action de transformation par laquelle ces étoiles passent peut-être à un état de refroidissement. Il se peut que Jupiter et Saturne aient été visibles jadis comme des étoiles satellites de notre soleil; peut-être ces planètes ont-elles montré des couleurs distinctes de celles que le soleil présentait. Comparativement à la distance de nos étoiles fixes, l'orbite entière de notre terre devient insignifiante.

M. Proctor considère ensuite les nébuleuses répandues dans l'espace et passe de l'une à l'autre, pour se faire une idée de la merveilleuse étendue de l'univers. Il soumet à ses auditeurs l'image de quelques-uns de ces amas d'étoiles (fig. 2, 3 et 4). On a cru pendant longtemps que le étoiles étaient situées en deçà des nébuleuses, qu'elles en étaient distinctes, mais il est prouvé aujourd'hui, qu'elles font partie de leur substance.

Les étoiles ont un mouvement prodigieusement rapide, et cependant les changements qui se produisent dans un bloc de granit sont en apparence plus considérables que les modifications qui s'effectuent dans les abîmes du silencieux espace. Les étoiles se meuvent avec une vitesse de 20 à 30 milles par seconde; il n'est point de corps dans le ciel qui n'ait son mouvement.

[1] Voy. n° 37, p. 162.

Cinq des étoiles de la Grande-Ourse voyagent dans une direction commune, et apparemment aussi avec une vitesse commune. L'on sait qu'à l'approche d'une étoile de toute autre source de lumière avec un mouvement rapide, les ondulations de lumière sont raccourcies, et inversement, à l'éloignement, elles augmentent d'amplitude. Les lignes dans le spectre sont déplacées, et on sait ainsi que l'étoile s'approche ou s'éloigne.



Fig. 4. — Nébuleuse d'Andromède.

Nous ne saurions, sans dépasser les limites de notre cadre, résumer tous les problèmes que M. Proctor a passés en revue. Nous nous contenterons d'ajouter que l'illustre astronome anglais a obtenu, à New-York, un grand et légitime succès, faisant honneur à l'habileté du professeur, tout aussi bien qu'à l'intelligence du public américain.

—◇—

CHRONIQUE

Examen de la poudre. — Une expérience qui présente une certaine importance pratique a été exécutée par M. Chalnier. Elle consiste à enflammer un petit tas de poudre à tirer, préalablement déposé sur un papier enduit d'iodure d'amidon. Il résulte de l'inflammation, grâce à la présence des matières alcalines dues à la combustion, l'apparition d'un dessin rayonnant dont les détails font savoir si le broyage de la poudre avait été produit dans des conditions satisfaisantes.

Le naufrage de l'Amérique. — L'affreux désastre qui a frappé *l'Amérique* a été produit par une tempête presque sans précédent. La dépression barométrique, observée à Paris, est descendue jusqu'à 736^{mm}. Le mercure était à 760 trois jours auparavant ! Cette grande tempête a fait sentir ses effets sur les côtes d'Angleterre. Le paquebot *Atlas*, de la ligne Cunard, qui était en vue, a failli également être submergé. Son pont a été balayé, son salon défoncé. Il a perdu un officier, deux matelots et tous les bagages des passagers. Le steamer *Wikens*, qui se rendait à Halifax, a été obligé de rentrer au port, tout désemparé. La perte successive de *la Ville-du-Havre*, de *l'Europe* et de *l'Amérique* éprouve cruellement la compagnie des Transatlantiques. Mais si l'on se reporte au tableau que nous avons publié, on verra que le nombre des vapeurs qui se sont perdus depuis *le Président*, en 1841, ne s'élève pas à moins de 46, et qu'en moins de deux ans une seule compagnie américaine (la compagnie Allan), dont la flotte est moins importante que celle des Transatlantiques, a perdu *trois navires*. L'*American Register* propose de s'arranger de telle sorte, que les navires à vapeur traversent toujours l'Atlantique *par paires*. Cette précaution serait-elle utile dans le cas où les deux conjoints se trouveraient saisis par une même tourmente, à laquelle aucun ne pourrait individuellement résister ? En outre, cette obligation de naviguer de conserve réduirait fatalement la rapidité de la traversée, au taux de la marche du plus mauvais des deux bâtiments associés. Il est à remarquer que le nombre des décès a été peu considérable dans les deux derniers naufrages, et que, par conséquent, on peut compter, dans une certaine mesure, sur l'efficacité des engins de sauvetage actuellement employés, ou de ceux que nous avons signalés et que le génie des inventeurs permettra de réaliser.

—◇—

BIBLIOGRAPHIE

Éléments de géologie et de paléontologie, par CH. CONTEJEAN, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers, avec 467 figures intercalées dans le texte. — Paris. J.-B. Baillière et fils, 1874.

L'auteur, avant d'envisager la terre, jette d'abord les yeux sur le monde sidéral, et sur la matière cosmique répandue dans l'espace infini : il étudie ensuite le soleil, foyer de notre système planétaire, puis il arrive ainsi, après cette sorte d'introduction, jusqu'au globe terrestre dont il entreprend l'histoire. — La géodésie, ou la description de notre sphéroïde, précède l'exposition des modifications auxquelles donnent naissance l'atmosphère et l'océan. M. Contejean, après avoir ainsi décrit les phénomènes naturels de l'époque actuelle, remonte aux phénomènes anciens, à la géologie et à la paléontologie proprement dites. Les différentes époques sont passées en revue, avec les espèces qui les caractérisaient dans la suite des temps. Le nouvel ouvrage de M. Contejean est savamment conçu, les chapitres sont groupés avec méthode, les descriptions sont correctes et souvent élégantes ; c'est un beau et utile travail, qui fait honneur à son auteur.

Les chemins de fer pendant la guerre de 1870-1871, par M. F. JACQMIN, ingénieur en chef des ponts et chaussées. — 2ᵉ édition. — Paris. Hachette et Cᵉ, 1874.

Le chemin de fer a complétement transformé l'art de la guerre, et tandis que nos prévoyants ennemis étudiaient les nouveaux moyens de transport de troupes et d'approvisionnements par voies ferrées, nous ne songions pas à prévoir les ressources que la locomotion moderne devait fournir aux armées. Aussi, quand l'heure funeste a sonné, quels désordres dans les transports, quels encombrements dans les gares. Quelle confusion ! quels embarras ! M. Jacq-

min retrace le tableau des chemins de fer pendant l'année terrible; il étudie le système de transport allemand, il jette les bases des mesures militaires concernant les voies ferrées pendant la guerre, et des exercices préparatoires auxquels les troupes doivent être initiées. Il suffit de citer l'objet de cet ouvrage, pour en faire comprendre l'importance et l'intérêt.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 avril 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Matières explosibles. — Nos lecteurs se rappellent les faits véritablement extraordinaires que M. Abel, directeur du magnifique établissement de Woolwich, a fait connaître au sujet des substances détonantes. Ce chimiste place par exemple, sur un dé de pierre de plusieurs mètres cubes, une briquette de coton-poudre comprimé et fait éclater sur celle-ci une cartouche de nitro-glycérine : le coton-poudre est pulvérisé, réduit à l'état d'une sorte de neige fine qui retombe lentement sur le sol, mais il ne s'enflamme pas et conserve, après l'expérience, toutes les propriétés qu'il avait avant. Au contraire, les choses étant disposées comme tout à l'heure, vient-on à remplacer la cartouche de nitro-glycérine par une amorce de fulminate de mercure, non-seulement le coton-poudre détone mais le dé de pierre est réduit en nombreux fragments projetés dans toutes les directions. L'explication de ce fait, étrange à première vue, rentre dans le domaine de l'acoustique ; elle réside dans cette circonstance que le coton-poudre et le fulminate qui détonent, vibrent *à l'unisson*, tandis qu'il n'en est pas de même pour le coton et la nitro-glycérine.

L'auteur poursuit aujourd'hui ces recherches et montre d'abord que des faits tout semblables sont fournis par d'autres matières détonantes, telles que le chlorure d'azote. Il fait voir aussi qu'on peut transmettre l'explosion d'un corps à un autre, au moyen d'un tube, et il signale les différences de facilité que rencontre la transmission suivant que la paroi interne est ou n'est pas polie.

Dans une autre partie de son mémoire, M. Abel examine les effets des balles de fusil pénétrant au travers de plaquettes de coton-poudre comprimé. Souvent le passage ne détermine aucune altération du coton, qui se comporte comme un corps inerte. D'autres fois, le coton se met à brûler mais sans bruit, ou bien il *fuse*, ou bien encore il détone violemment. L'auteur n'est pas parvenu jusqu'ici à préciser les conditions qui déterminent ces résultats si divers; mais il n'en est pas moins intéressant de les constater.

Les découvertes les plus remarquables que M. Abel consigne dans son nouveau travail, sont sans doute celles que lui a fourni l'étude du coton-poudre dans ses rapports avec l'eau. Non-seulement le coton-poudre contient 2 p. 100 d'eau, mais on peut en ajouter jusqu'à 10 p. 100 sans nuire à ses facultés explosives. A 30 p. 100 l'inflammation devient très-difficile, et si le coton est *noyé* on ne peut plus l'obtenir. Eh bien, prenons du coton ainsi noyé, c'est-à-dire suspendu dans un grand excès d'eau, et faisons congeler celle-ci : si une cartouche de fulminate de mercure détone dans le voisinage, le coton congelé détonera lui-même, et cela avec autant de puissance (sinon plus) que le coton sec. On peut aller plus loin encore et supprimer l'action du froid. L'eau dans laquelle le coton est délayé est placée dans un obus qui en est complétement rempli. On y adapte une cartouche sèche de coton poudre, puis on enflamme celle-ci. La vibration se transmettant tout entière, par l'eau emprisonnée, au coton délayé, celui-ci détone et fait éclater l'obus. Dans ces conditions, 7 grammes de coton-poudre produisent autant d'effet que 368 grammes de poudre, résultat auquel on aurait peine à croire, s'il n'était annoncé par l'homme du monde entier le plus expert en fait de matières explosives, et que l'artillerie anglaise commence déjà à mettre à profit.

Conductibilité des roches par la chaleur. — Dans un travail longtemps classique, Sénarmont a annoncé que les cristaux transmettent mieux la chaleur perpendiculairement au plan des clivages que dans le plan même de ceux-ci. Récemment, M. Jannettaz, faisant usage d'une méthode très-perfectionnée, est arrivé à une conclusion diamétralement contraire. Le même savant confirme aujourd'hui ses premiers résultats, de manière à les mettre au-dessus de toute discussion en examinant la manière dont la chaleur se propage dans les roches schisteuses. Ces roches schisteuses peuvent être évidemment considérées comme des cristaux dont les molécules seraient considérablement grossies et très-favorables par conséquent à l'étude; ces roches présentent, comme les cristaux, des clivages qui sont très-visibles, par exemple dans les feuillets des ardoises. La roche en expérience était enduite de graisse; l'auteur en chauffe un point à l'aide d'un fil de platine, porté au rouge par le courant d'une pile. Autour de ce point la graisse fond et à une distance d'autant plus grande dans chaque direction que la chaleur s'y transmet plus facilement. En laissant refroidir, on trouve un bourrelet de graisse, qui représente la forme de la zone dont la température était supérieure au point de liquéfaction du corps gras. Cette zone, que nous avons pu examiner de très-près, est elliptique, et son grand axe est constamment dirigé suivant le plan des feuillets, c'est-à-dire conformément à la théorie de M. Jannettaz, et contrairement aux assertions de Sénarmont.

Le mémoire de M. Jannettaz, présenté avec détail par M. Daubrée, a provoqué des marques du plus vif intérêt de la part de plusieurs membres, tels que M. Élie de Beaumont et M. Fizeau.

Sépulture anté-historique. — Dans une sorte de cap qui sépare le gave de Pau du gave d'Oloron, MM. Louis Lartet et Chapelain-Duparc ont eu la bonne fortune (fruit de laborieuses recherches) de rencontrer une caverne extraordinairement riche au point de vue anthropologique, et que n'avait pas encore foulée le pied du naturaliste. Le sol de cette grotte, reconstitué de la base au sommet, offrit une première couche contenant un squelette humain. Au-dessus existait un dépôt d'un mètre d'épaisseur, composé de débris de toutes sortes, cendres, os concassés et silex taillés, présentant surtout les formes caractéristiques des abris de la Madelaine et de Laugerie-Basse. Puis venait un petit lit avec *helix nemoralis*, correspondant sans doute à une époque où la grotte ne fut plus habitée. A ce lit succède, sur 60 centimètres ou 1 mètre d'épaisseur, comme une seconde édition de la couche à ossements que nous venons de mentionner, mais avec cette différence considérable que les silex n'y sont plus simplement taillés, mais finement travaillés et souvent polis. Parmi ces objets, M. Chapelain-Duparc nous a signalé lui-même un poignard triangulaire avec des retouches si régulières et des stries si fines, que leur examen défie la loupe, et qu'il n'y a rien d'aussi beau dans aucune collection du monde. Il faut citer aussi une sorte de diadème en silex rose, d'une minceur extrême et d'une régularité parfaite, chef-d'œuvre de patience et d'habileté, aidées sans doute de hasards heureux.

Cette couche ne renfermait pas que ces silex; une sépulture y avait été pratiquée, d'où les paléontologistes ont tiré 37 squelettes à peu près complets, déposés au laboratoire d'anthropologie du Muséum. Les crânes examinés par M. Hamy et par M. de Quatrefages présentent tous les caractères que le célèbre vieillard de Cro-Magnan exagère si fort; ils doivent sans hésitation être rapportés à cette même race dont l'importance se montre tous les jours plus grande.

Nous ne sommes plus au temps, comme on voit, où le maire d'Aurignac (un médecin) faisait enterrer dans le cimetière du village une trentaine de squelettes, trouvés par hasard dans une grotte des environs. Mais il paraît que certains maires continuent à opposer aux chercheurs d'antiquités préhistoriques des difficultés, qui peuvent tourner, elles aussi, au détriment de la science.

STANISLAS MEUNIER.

CORRESPONDANCE

DÉTAILS SUR LA MORT DE FRANCIS GARNIER.

Canton, le 8 février 1874

Mon cher directeur,

Voici, en quelques mots, ce qui m'a été communiqué sur la mort de Francis Garnier par un témoin oculaire de ce drame épouvantable.

Francis Garnier était à peine arrivé en Chine avec sa jeune femme, qui avait tenu à l'accompagner, que sur l'invitation pressante du gouverneur de Cochinchine, il dut se rendre à Saïgon, où l'amiral Dupré, sous les ordres de qui il avait servi et qui avait apprécié sa haute valeur, lui confia la difficile et délicate mission de mener à bonne fin des négociations déjà entamées en vue d'établir notre protectorat sur le Tongkin. M. Garnier quitta Saïgon le 11 octobre 1873; peu de jours après il était à Hawaï (capitale de Tongkin), avec 130 hommes de troupes de marine, 2 petites canonnières et deux fonctionnaires annamites, délégués par la cour de Hué, pour examiner avec lui les réclamations de M. Dupuis et préparer les bases d'un traité d'amitié. En arrivant, il entre de suite en relations avec le commandant en chef des troupes annamites au Tongkin, le vieux maréchal Nguyen-pri-trang, notre ancien adversaire de Kihoa, dont la haine pour les Français était plus implacable que jamais. Aux avances conciliantes de M. Garnier, il répondit audacieusement par une proclamation au peuple, dans laquelle il déclarait nettement qu'il n'obéirait pas aux ordres de son gouvernement si on l'obligeait à traiter avec nous; en même temps il ordonna à toutes les troupes des provinces de se diriger vers Kanoi et fit pousser activement des travaux de fortifications entrepris en dehors de la citadelle. M. Garnier, après maintes représentations de plus en plus vives, voyant chaque jour sa situation s'aggraver, résolut de prendre l'offensive. Le 20 novembre, à 6 h. du matin, il attaqua la citadelle, ouvrage très-fort, construit à l'européenne d'après le système de Cohorn, et à 7 heures la lutte était terminée. Le maréchal, blessé à la hanche d'une balle de mitraille, fut trouvé dans une caserne abandonnée, en même temps que les deux frères San-tan-gran, condamnés à mort par contumace pour assassinat de soldats et d'officiers français et promus depuis par leur gouvernement aux plus hautes fonctions. Après ce hardi coup de main, qui montre une fois de plus ce qu'on peut faire dans l'extrême Orient avec un peu d'audace, M. Garnier soutenu par une grande partie de la population qui souffre depuis tant d'années de l'oppression annamite, prit toutes les mesures qui lui parurent les plus propres à maintenir la tranquillité. Ayant appris que l'on établissait des barrages sur le Tongkin afin de l'isoler de la mer et de couper ses communications avec Saïgon, il se dirigea sur les provinces de Nan-dinh, Nin-binh, Haï-Huong, et s'en rendit maître presque sans coup férir; il laissa sur ces divers points quelques-uns de ses hommes et retourna à Ranoi, où sa présence était devenue nécessaire. Les Annamites, n'osant pas se mesurer avec lui, avaient acheté une bande de malfaiteurs chinois qui ravageaient le pays depuis de nombreuses années et à force de promesses les avaient décidés à nous attaquer. Le 21 décembre, vers dix heures du matin, au moment où M. Garnier était en conférence avec de nouveaux envoyés de la cour de Hué, on vint l'avertir que des soldats, avec des drapeaux noirs, marchaient contre la citadelle. Avec le plus grand sang-froid, il fit mettre sur les remparts la poignée d'hommes qu'il avait avec lui et quand les bandits, au nombre de plus de 500, s'apprêtèrent à donner l'assaut, il fit ouvrir le feu avec ses chassepots, qui firent merveille; en quelques minutes les fossés étaient jonchés de cadavres. M. Garnier eut l'imprudence alors de sortir des retranchements et de poursuivre l'ennemi jusqu'à une distance de près d'une lieue. En voulant franchir un petit fossé bourbeux, il fit une chute et fut assailli par un groupe de brigands cachés dans un fourré, qui le massacrèrent à coups de lances et de sabres, avant que les quelques soldats qui le suivaient aient pu venir à son secours. Sa tête fut portée en triomphe dans plusieurs villes, comme un trophée de victoire.

Telle fut l'issue de cette malheureuse affaire qui n'a eu aucune influence sur l'excellente situation que nous avons prise au Tongkin, mais qui a coûté la vie à M. le lieutenant de vaisseau Garnier, à M. l'enseigne Balny, à deux sous-officiers et à un soldat d'infanterie de marine.

La France perd en M. Garnier un excellent officier, un serviteur intelligent, animé du patriotisme le plus ardent, des sentiments les plus nobles et d'un complet désintéressement. Sa mort, si prématurée, sera regrettée aussi profondément par tous les amis de la science qui ont connu ce savant si modeste et si distingué, ce travailleur infatigable dont le nom restera une gloire de plus pour notre pays.

Pauvre Garnier, il y a quelques mois à peine, je le vis à Paris. Nous nous entretînmes longtemps de ces contrées de l'extrême Orient où nous avons passé tous deux une partie de notre existence. Je n'oublierai jamais ses dernières paroles; après avoir examiné avec moi les avantages multiples que présenterait pour la France l'annexion ou le protectorat du Tongkin, il me dit en terminant: « Contribuer à une pareille œuvre a toujours été mon rêve, et, pour le réaliser, je sacrifierais volontiers quelques années de ma vie. » Hélas! il ne se doutait pas alors qu'il était destiné à jouer le premier rôle dans le grand acte qui vient de s'accomplir et que, comme M. de Lagrée, il n'aurait pas le bonheur de recueillir les fruits de son dévouement.

Agréez, mon cher directeur, etc.

P. DE THIERSANT,
Consul de France à Canton.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ

CHRONOGRAPHE DU Dr MAREY

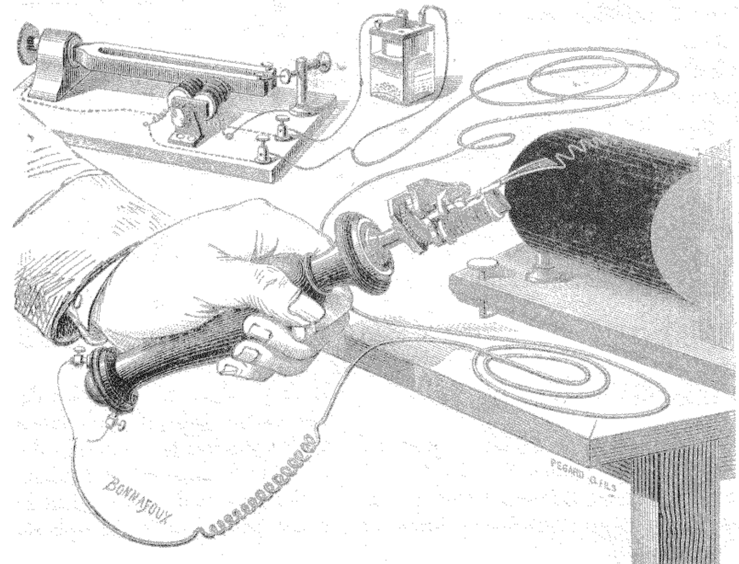
La mesure des temps très-courts est un problème qui s'est présenté depuis vingt ans dans un grand nombre de recherches de mécanique, de physique et même de physiologie.

L'emploi du diapason, proposé à cet usage par M. Duhamel, présente de tels avantages qu'il est devenu très-fréquent et que des moyens très-variés ont été imaginés pour le mettre en œuvre.

Celui qui écrit ces lignes a montré qu'on pouvait remplacer dans une pendule le balancier par un diapason, et, au moyen d'un échappement ordinaire d'horlogerie, entretenir le mouvement du diapason. On réalise ainsi une véritable pendule à diapason, pouvant donner l'heure, et dont l'aiguille, avançant par centièmes de seconde, présente à l'œil l'apparence d'un mouvement continu.

Mais une autre voie, beaucoup plus féconde, avait été ouverte par M. Lissajous. Ce savant physicien a imaginé de faire entrer un diapason dans la composition d'un trembleur électrique; un électro-aimant attire une des branches du diapason, le déplacement même rompt le circuit de l'électro-aimant, d'où résulte l'éloignement de la branche attirée qui rétablit le contact et referme le circuit de l'électro-aimant. Cette succession de phénomènes se reproduit indéfiniment et chaque fois dans un temps marqué par la durée de vibration du diapason.

En résumé, on arrive par cet artifice, à entretenir le mouvement du diapason en agissant sur une seule



Le chronographe du Dr Marey.

branche ; la seconde branche restée libre peut porter un style inscripteur et écrire ses vibrations sur un cylindre recouvert de noir de fumée. Si en même temps un autre phénomène s'inscrit sur le même cylindre, sa durée se trouve mesurée à un centième de seconde près.

Dans ces derniers temps, M. Mercadier a simplifié cette combinaison et l'a réduite à sa plus simple expression en supprimant le contact à mercure qu'on avait cru nécessaire, et le remplaçant par un contact sec, c'est-à-dire le contact d'un fil de platine assez fin porté par le diapason et d'un petit disque de platine porté par une vis de réglage.

L'appareil de M. Mercadier est représenté au second plan de la figure ci-dessus ; on y voit le diapason, l'électro-aimant, l'interrupteur à contact sec et la pile.

M. Marey a trouvé que ce chronographe était d'un emploi quelquefois difficile à cause de sa dimension et que l'amplitude des vibrations était bien petite. Il a eu l'idée extrêmement simple de mettre dans le circuit de l'électro-aimant moteur du diapason, un second électro-aimant qui passe naturellement par les mêmes alternatives d'aimantation et de désaimantation que le premier. Cet électro-aimant à une seule bobine, représenté au premier plan de la figure, attire cent fois par seconde son armature qui se meut dans un plan parallèle à la face polaire, et qui est portée par un ressort. Pour obtenir un unisson absolu entre les deux vibrations, il faut que ce ressort soit réglé à une longueur convenable, ce qui se fait au moyen d'un bouton moleté. L'armature étant attirée latéralement, on évite tout arrêt brusque et on peut obtenir une amplitude beaucoup plus grande; un style fait avec un morceau de plume ou de cure-dent, prolonge l'armature et écrit les centièmes de seconde sur une surface recouverte de noir de fumée. Cet électro-aimant est porté comme on voit par une espèce de manche qui peut être teun à la main et que traversent les deux conducteurs qui établissent la liaison entre le diapason

régulateur et le chronographe proprement dit. Ces deux conducteurs, qu'il y a intérêt à réunir en un seul câble (voir la figure), peuvent avoir une grande longueur ; de telle sorte que, le régulateur restant fixe, on peut dans un espace très-étendu promener le chronographe suivant les besoins. Supposons, pour fixer les idées, qu'on veuille mesurer la durée exacte de la rotation d'une roue et les variations de sa vitesse dans un tour ; on noircira une face de cette roue au noir de fumée et on fera écrire sur cette surface pendant une révolution, le style du chronographe. Cette expérience si simple donnera immédiatement le résultat cherché. Elle montrera quel a été le mouvement angulaire pendant chaque centième de seconde et donnera par suite toutes les circonstances du mouvement. Nous croyons, pour le dire en passant, que ce procédé d'étude pourrait être fréquemment utile aux constructeurs de machines motrices ou autres ; il permettrait de reconnaître certaines imperfections qui échappent à d'autres moyens d'examen.

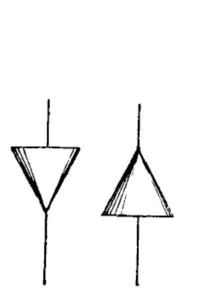
On remarquera d'ailleurs que le procédé de M. Marey permet de régler à l'unisson d'un diapason le mouvement d'un échappement et par suite de régler d'une manière absolue la marche d'un rouage, ce qui est souvent utile soit dans la télégraphie électrique, soit dans d'autres applications, soit enfin dans des recherches scientifiques.

A. NIAUDET-BRÉGUET.



SIGNAUX TÉLÉGRAPHIQUES DU TEMPS

Par une circulaire en date du 14 février dernier, le Bureau du commerce de Londres (Board of Trade), a fait connaître qu'il venait d'être informé par le Comité météorologique d'une prochaine modification des signaux télégraphiques du temps dus à l'amiral Fitz Roy.



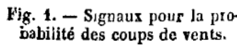


Fig. 1. — Signaux pour la probabilité des coups de vents.

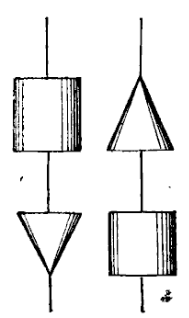


Fig. 2. — Signaux pour la probabilité des tempêtes.

Ces signaux modifiés, mis en usage à partir du 15 mars, consistent en deux figures, un *cône* et un *cylindre*, de trois pieds de haut sur trois pieds de large, préparés avec de la forte toile. Le cône, hissé la pointe en bas, indique la probabilité d'un coup de vent de la partie du sud, ayant tendance à tourner, du sud-est par le sud, au nord-ouest. Hissé la pointe en haut, il indique la probabilité d'un coup de vent de la partie du nord, ayant tendance à tourner, du nord-ouest par le nord, au sud-est (fig. 1). — Le cylindre est hissé en même temps que le cône, quand une tempête menace. La position du cône, droit ou renversé, indique alors le point de l'horizon d'où la tempête est attendue (fig. 2). Le cylindre n'est jamais employé seul.

Ces signaux doivent être hissés aussitôt que la dépêche du Bureau météorologique de Londres, annonçant une perturbation atmosphérique, parvient dans les ports ou dans les stations de pêche. Ils restent en place quarante-huit heures, à moins qu'une nouvelle dépêche annonce qu'ils sont devenus inutiles. Pendant la nuit, ils sont remplacés par trois lanternes formant un triangle de trois pieds au moins de côté, et dont le sommet est placé en bas ou en haut, suivant l'avertissement à donner (fig. 3).

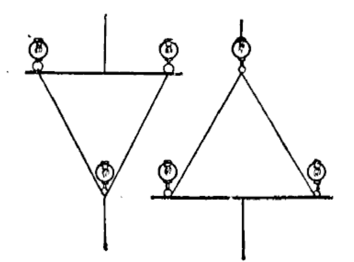


Fig. 3. — Signaux de nuit avec lanternes.

Il n'a pas été jugé nécessaire de joindre à ce triangle, comme jadis, d'autres lanternes pour représenter le cylindre. Les lanternes doivent être de même couleur ; le rouge est préférable.

Ces signaux d'avertissement indiquent l'existence d'une perturbation atmosphérique qui, *probablement*, atteindra les environs (dans un rayon de 50 milles) du point où le signal est hissé. Ils signifient simplement : « Soyez sur vos gardes ! » Jusqu'ici on a constaté que, pour les tempêtes, trois fois sur cinq, et, pour les coups de vent, quatre fois sur cinq, l'avertissement avait été suivi d'effet

Dans tous les cas, les raisons principales qui ont engagé à faire hisser le signal sont indiquées dans le télégramme du Bureau météorologique, qui doit toujours être affiché pendant que le signal est en haut.

Ces avertissements ne concernent que les grandes perturbations de l'atmosphère. Les perturbations locales sont annoncées aux observateurs par leurs propres instruments, et par les signes du temps propres à la localité.

Une copie du rapport journalier relatif à l'état général du temps, accompagné d'une carte, est envoyée, sans frais, par le Bureau météorologique, dans les ports dont les autorités prennent l'engagement de la faire afficher sitôt réception. Occasionnellement, le Bureau est préparé à communiquer, par voie télégraphique, aux ports qui lui en adresseraient la demande, tout renseignement jugé utile,

tel, par exemple, que l'état du temps sur certains points de la côte. Pour ces informations spéciales, les autorités doivent prendre à leur charge moitié des frais de transmission de la dépêche.

Des indications sur les lois du temps ont été résumées dans le *Manuel barométrique du Bureau du commerce* (*Board of trade Barometer Manual*) dont le prix est très-modique, et dans un abrégé du même Manuel, à l'usage des pêcheries.

Nous avons emprunté les détails qui précèdent aux instructions sommaires récemment rédigées par le directeur du Bureau météorologique de Londres, M. Robert Scott. On sait déjà avec quels soins intelligents, avec quel zèle ce Bureau remplit les utiles fonctions qui lui ont été confiées[1]. C'est en perfectionnant incessamment et en simplifiant ses moyens d'action, en se maintenant toujours au niveau des progrès de la science, qu'il arrive à rendre de nombreux services, de plus en plus appréciés par les navigateurs. L'exemple ainsi donné par l'Angleterre sera certainement bientôt suivi par les autres nations maritimes, animées du même désir de favoriser leur commerce et de rendre moins fréquents les sinistres qui, chaque année, coûtent la vie à tant de braves marins. ÉLIE MARGOLLÉ.

MÉTÉOROLOGIE GÉNÉRALE

M. le général Myer, directeur du *Chief signal Office of the Army* à Washington, vient de s'adresser à l'Observatoire de Montsouris pour lui demander son concours dans le grand travail entrepris par l'Institut météorologique central des États-Unis, sur l'état simultané du temps à la surface de l'hémisphère nord. Il serait utile pour le succès de l'entreprise qu'un certain nombre de stations françaises y contribuassent par l'envoi de leurs documents : il nous paraît donc utile, dans l'intérêt de la science, de publier la circulaire américaine que nous communique l'Observatoire de Montsouris, afin de la mettre sous les yeux des météorologistes français. Ils y verront d'ailleurs un exemple des efforts qui se font dans les divers pays pour l'avancement de la Météorologie au double point de vue théorique et pratique :

« Les États-Unis prennent un intérêt spécial aux rapports et échanges internationaux au sujet d'observations météorologiques simultanées, en raison de l'utilité pratique du travail qu'ils ont entrepris. On espère qu'un développement suffisant de ce système amènerait la solution satisfaisante de nombreuses questions qui, de temps en temps, surgissent d'elles-mêmes dans notre Office sans trouver de réponse jusqu'à présent. Nous demandons en conséquence qu'il s'établisse entre l'Observatoire de Montsouris, à Paris, et le *Chief signal Office*, à Washington, un échange régulier de rapports uniformes dressés d'après les observations simultanées faites à autant de stations que possible parmi celles qui vous sont confiées, ou qui voudront librement fournir leur contingent.

« Les rapports embrasseront au moins la pression barométrique réduite à zéro, la température, le vent, la pluie, l'humidité relative et les nuages. Les observations seront faites à 12 h. 52 m. 30 s., temps moyen de Paris, et expédiées par la poste le 15 et le dernier de chaque mois. On remarquera que le travail de nuit retombe, par cet arrangement des heures sur notre Office qui l'accepte avec plaisir. En retour de ces envois, on propose d'adresser par courrier à votre Observatoire le 15 et le dernier de chaque mois le compte rendu des observations simultanées, préparé à cet effet dans la forme dont vous trouverez ci-inclus un spécimen correspondant à un seul jour. Les données à échanger sont destinées à subir, de la part de chaque office, telle application qu'il lui plaira. »

On ne saurait trop applaudir à cet échange de documents entre les deux continents. La météorologie sera vraiment créée le jour où les observations de la surface entière du globe seront coordonnées et centralisées.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR L'INFLUENCE QUE LES MODIFICATIONS DANS LA PRESSION BAROMÉTRIQUE EXERCENT SUR LES PHÉNOMÈNES DE LA VIE.

(Suite. — Voy. p. 306.)

LA DIMINUTION DE PRESSION.

Nous aurons maintenant, après avoir montré l'importance et la variété des problèmes dont M. P. Bert s'est occupé, à faire connaître à nos lecteurs les expériences par lesquelles il les a résolus.

Ces expériences ont nécessité la construction de vastes et coûteux appareils, où des animaux d'assez grande taille ou des hommes mêmes, peuvent séjourner sous des pressions variables. Si M. Bert a pu les exécuter, c'est grâce à l'intervention généreuse d'un savant médecin, M. le docteur Jourdanet. Nous sommes heureux de signaler ce fait, si fréquent dans les pays anglais, si rare en France.

Il est bon de noter que M. Jourdanet n'est point simplement un protecteur de la science. La question de l'influence longuement prolongée des faibles pressions barométriques, l'avait beaucoup occupé pendant un séjour de plusieurs années sur les hauts plateaux du Mexique. Il avait cru reconnaître, chez les habitants de ces régions élevées, à l'état de santé comme à l'état de maladie, des dispositions anémiques, qui s'expliquaient, selon lui, par la faible pression barométrique. Il admettait, en effet, que, dans cette condition, il pénètre, il existe dans le sang moins d'oxygène qu'à l'état normal, d'où résul-

[1] Voy. n° 31 et 33, p. 75 et 106.

terait un affaiblissement dans l'énergie des actes chimiques de la nutrition, une sorte d'anémie d'une espèce particulière, due non pas, comme celle de nos pays, à une diminution du nombre de globules contenus dans le sang, mais à une diminution de la quantité d'oxygène fixée à ces globules; cette anémie, il l'appela du nom un peu rébarbatif d'*anoxyhémie*. Si nous insistons sur ces idées de M. Jourdanet, c'est parce qu'elles ont été attaquées avec une étrange violence par quelques médecins du corps expéditionnaire mexicain, et surtout parce que les expériences de M. Bert sont venues en donner des preuves éclatantes.

M. Bert a montré, en effet, par de nombreuses analyses du sang artériel de chiens soumis à diverses dépressions, que plus fortes sont celles-ci, moindres sont les quantités d'oxygène contenues dans un même volume de sang. Les expériences ont été faites dans le grand appareil représenté fig. 1.

Ce sont, comme on le voit, deux cylindres métalliques, éclairés par des hublots de verre, et dans lesquels une pompe mue par la vapeur, permet d'obtenir de très-faibles pressions.

Dans l'expérience sur les gaz du sang, un chien est fixé sur une sorte de cadre demi-circulaire (fig. 2), qui s'applique exactement sur la paroi interne de l'un des cylindres. De son artère carotide mise à nu sort un tube métallique qui traverse les parois du cylindre et débouche au dehors. Une disposition simple et ingénieuse, sur laquelle nous ne pouvons

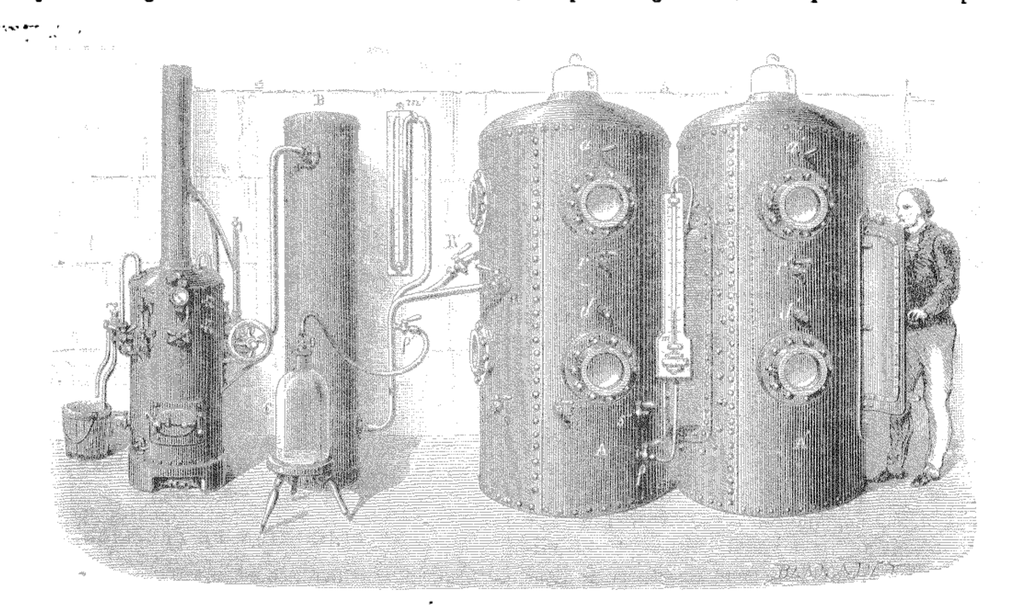


Fig. 1. — Appareil de M. P. Bert pour l'étude de l'influence exercée par les diminutions de pression atmosphérique sur les êtres vivants.

A, A'. Cylindres en tole boulonnée, avec hublots en verre. — B. Cylindre où l'on peut faire à l'avance le vide à 7 centimetres. — C. Grande cloche de verre où peut être fait, par l'intermédiaire du cylindre B, un vide instantané. — R, R'. Robinets qui communiquent chacun avec l'un des cylindres A, A', que sépare une porte intérieure, marquée en pointillé. — *p*. Robinet de communication avec C. — *r*, *r'*, *d*, *d'*, *s*, *s'*, *s''*. Ouvertures et robinets pour prendre de l'air des cylindres, extraire le sang, etc. — *a*, *a'*. Thermomètres. — *m*, *m'*. Manomètres.

insister ici, permet, tout en évitant la formation des caillots, de prendre le sang au moment voulu, sans laisser l'air extérieur rentrer dans l'artère, ce qui occasionne souvent de très-curieux accidents. L'opérateur, placé au dehors de l'appareil, tire le sang avec une seringue graduée, et en extrait les gaz à l'aide de la pompe à mesure, instrument des plus intéressants, que nous décrirons dans une de nos prochaines livraisons.

Or il résulte des nombreuses analyses de M. P. Bert que, dès la pression de 55 cent. (à peu près celle de Mexico), on trouve constamment diminuée la richesse en oxygène du sang; l'appauvrissement fait bientôt des progrès bien plus rapides. Les moyennes montrent que la quantité d'oxygène contenue dans 100 volumes de sang artériel étant environ 20 volumes, elle devient à peu près 18 à 56 cent., 16 à 45, 12 à 35, 10 à 25, 7 à 17 cent.; c'est-à-dire que le sang artériel est, à partir de 30 centimètres, plus pauvre en oxygène que du sang veineux ordinaire. L'acide carbonique du sang diminue dans des proportions à peu près semblables; mais n'insistons pas sur ceci.

Il résulte des faits que nous venons de résumer en quelques lignes, que sous l'influence de la dépression, les animaux sont privés d'oxygène comme dans l'asphyxie. M. Bert a poussé très-loin, expérimentalement, ce parallèle curieux. Il est fort simple de comprendre après cela les troubles soudains et violents du mal des montagnes, les accidents lents et durables qui menacent les habitants réguliers des hauts lieux.

Mais les analyses des gaz du sang ne pouvaient

montrer si, oui ou non, quelque autre influence viendrait se mêler à celle de la diminution d'oxygène. La diminution de la pression barométrique agirait-elle en outre comme phénomène d'ordre mécanique, ainsi que l'ont voulu tant de médecins et de voyageurs, heureux d'expliquer si aisément la rougeur turgescente de la face, les congestions, les hémorrhagies, qui frappent les aéronautes et les voyageurs en montagnes. M. Bert a prouvé péremptoirement, et par des méthodes expérimentales multiples, qu'il n'en est rien, et que l'action de la diminution de pression n'est rien autre chose que celle de la diminution d'oxygène dans le sang. Nous recommandons à nos lecteurs le premier chapitre du mémoire de M. P. Bert, dans lequel se trouvent étudiées les conditions de la mort d'animaux soumis et maintenus en vases clos à des décompressions diverses. Rien de plus curieux que cette formule simple, embrassant des centaines de résultats : la mort survient lorsque le produit de la pression barométrique par la proportion centésimale de l'oxygène contenu dans le milieu gazeux, arrive à égaler un certain nombre, un nombre constant (3, 5 pour les moineaux). Mais nous ne saurions nous appesantir sur ces faits.

Une expérience fort saisissante et très-facile à répéter, met en lumière l'influence prépondérante de la tension de l'oxygène dans les phénomènes de la

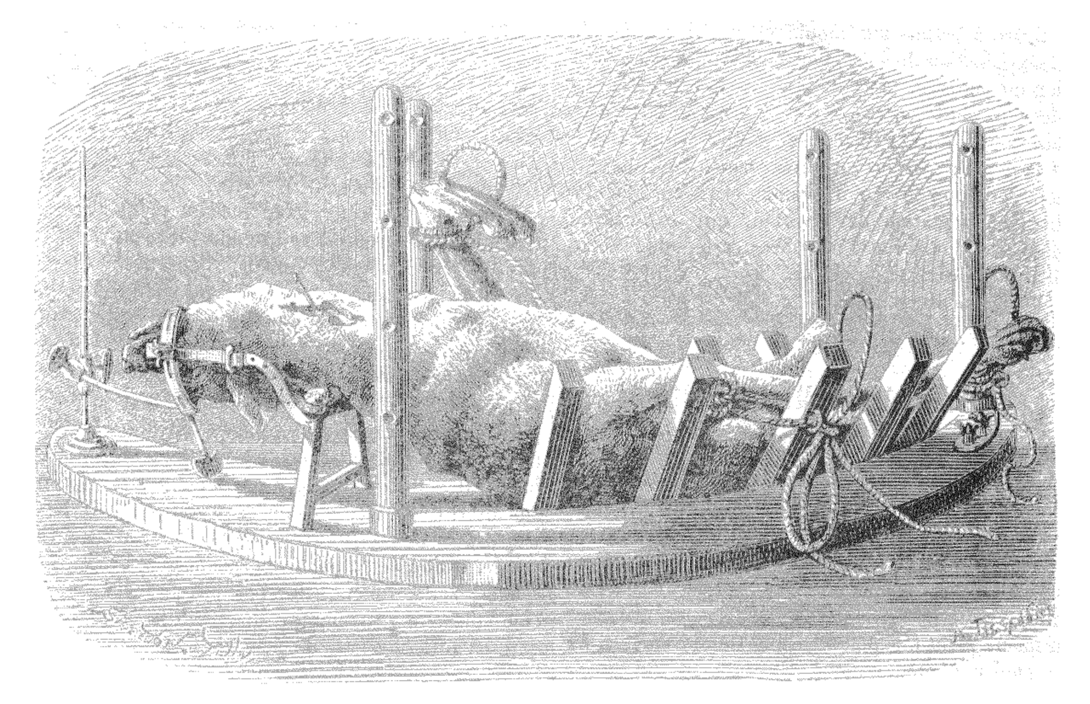


Fig. 2. — Support destiné à l'expérimentation sur un chien.

dépression, et l'action presque nulle de la pression barométrique elle-même.

Un moineau fut placé sous une cloche, où une machine pneumatique opère une dépression graduelle. L'oiseau très-malade vers 25 cent., se renversait mourant à 20 cent.; on rétablit alors la pression normale, en faisant rentrer dans la cloche non de l'air ordinaire, mais de l'oxygène. L'oiseau étant bientôt remis, on recommença à décomprimer, les accidents n'apparurent alors que vers 18 ou 15 cent.; une nouvelle rentrée d'oxygène augmenta encore la tolérance, et on put arriver jusqu'à 7 ou 8 cent. sans tuer l'animal.

Mais rien ne saurait remplacer en des matières où il faut pouvoir se rendre compte de sensations que les animaux ne sauraient exprimer, l'expérience faite sur l'homme. M. P. Bert l'a compris, et il s'est soumis lui-même à des épreuves à la hardiesse desquelles il faut rendre hommage. Nous n'en citerons qu'une, la plus remarquable, il est vrai.

L'expérimentateur se plaça dans les grands cylindres figurés plus haut. La pompe à vapeur faisait le vide. Vers la pression de 45 cent., commencèrent les phénomènes du mal des montagnes : nausées, dégoût, faiblesses, etc.; le pouls était monté de 60 à 85. A ce moment, M. Bert se mit à respirer un air artificiel, où l'oxygène se trouvait à la proportion de 75 cent., air contenu dans un ballonnet. Instantanément, les malaises disparurent et le pouls retomba à sa valeur première. Et cependant le baromètre baissait toujours et atteignait après plus d'une heure le niveau de 25 cent. correspondant à 8,850 mètres. C'est à cette hauteur que M. Glaisher, dans la célèbre ascension avec M. Coxwell, tomba sans connaissance

dans le fond de sa nacelle (Voir *la Nature* du 25 avril 1874, p. 326). Cette hauteur est égale à celle du plus élevé des pics terrestres, le Gaourichnika du Népaul, qui devient ainsi accessible, au moins théoriquement. Ainsi, selon la juste expression de M. Bert, on peut dire que « désormais la terre entière appartient à l'homme. »

Cette expérience saisissante renferme et résume, en quelque sorte, toutes les autres[1]. Nous renvoyons au mémoire déjà cité pour l'étude approfondie, l'explication complète et minutieuse des phénomènes que présentent les aéronautes qui s'élèvent sans fatigue dans les airs, les voyageurs qui gravissent péniblement le flanc d'une montagne, les hommes qui habitent régulièrement les régions élevées du globe.

Grâce à cette « vue simple et supérieure » de la désoxygénation du sang, tout s'éclaire, et l'accélération du pouls, et la rapidité respiratoire, et la faiblesse musculaire, et les troubles nerveux, médullaires, cérébraux, et l'abaissement de température, et la moindre proportion d'urée formée. Nous devons nous contenter de cette indication, et passer à l'étude de l'augmentation de pression, qui a fourni à M. P. Bert l'occasion d'une découverte, selon nous, bien plus intéressante encore. Dr Z.

— La suite prochainement. —



ACHROMATISME OPTIQUE

ET ACHROMATISME CHIMIQUE.

(Suite et fin. — Voy. p. 323.)

II

Si, dans une chambre noire, après avoir déterminé la position d'un écran, de telle sorte qu'il s'y forme l'image nette de certains objets extérieurs, on place au même point une plaque daguerrienne sensible, ou un papier photographique sensible, on sait qu'on obtient, sur la plaque ou le papier, après diverses manipulations, la représentation exacte de l'image, le portrait de l'objet extérieur. Sous l'influence de la lumière, la couche sensible, quelle qu'elle soit, a subi une décomposition limitée en certains points et nulle en d'autres ; la décomposition correspond aux points où les rayons lumineux formaient un foyer, et ne se manifeste pas aux points sur lesquels ne tombe pas de lumière. Tel est le principe général sur lequel sont basés le daguerréotype et la photographie ; nous avons maintenant à l'étudier avec quelques détails au point de vue optique.

En faisant arriver, sur une plaque sensible, les rayons qui constituent un spectre solaire, on est frappé particulièrement par les deux faits suivants : la plaque n'est pas également impressionnée dans toute l'étendue de ce spectre, les parties correspondant au violet produisent un maximum d'impression, et le rouge donne, sinon une action nulle au moins un minimum ; d'autre part, la plaque a été impressionnée au delà du violet, dans une partie où l'œil ne distinguait aucune lumière.

Ces remarques conduisent à admettre que les divers rayons solaires, rayons qui nous procurent des sensations différentes de couleur, et qui, physiquement, sont caractérisés par des indices de réfraction différents, possèdent des actions différentes au point de vue des décompositions chimiques (comme on sait d'autre part que cela se manifeste pour les phénomènes calorifiques), en outre, il y a des rayons plus réfrangibles que le violet, qui, pour une cause quelconque, ne sont pas appréciables par notre œil, mais qui possèdent à un haut degré la faculté de produire des actions chimiques. Bien que ces rayons ne soient pas les seuls qui agissent chimiquement, nous désignerons particulièrement sous le nom de *rayons chimiques* les rayons *invisibles* et susceptibles de décomposer certains corps tels que les sels d'argent.

Les rayons les plus énergiques au point de vue chimique se trouvent dans la région bleue ou violette du spectre, ou même au delà dans la partie invisible ; il n'y a là rien d'absolu, du reste, et la nature de la source lumineuse a une influence considérable.

Quoi qu'il en soit, dans le cas de la formation d'une image daguerrienne ou photographique, c'est par les rayons chimiques que se produisent les images sur la plaque sensible. Comme ces rayons ont un indice de réfraction propre, ils donnent après leur passage dans les lentilles un foyer qui ne se confond avec aucun des foyers des diverses couleurs, mais qui se trouve plus près de la lentille que le foyer violet ; c'est-à-dire que lorsqu'un écran est mis au point pour les rayons rouges, bleus, violets, il ne l'est pas pour les rayons chimiques. Si l'on emploie une lentille achromatique, on aura bien fait coïncider les foyers orangés et bleus, mais non pas les autres, et particulièrement le foyer chimique ; autrement dit, en mettant au point avec une lentille achromatique, on obtient une image sensiblement nette ; mais elle cesserait de l'être si les rayons chimiques devenaient visibles tandis que les rayons lumineux deviendraient invisibles ; donc l'image produite par la décomposition de la couche sensible sous l'influence de ces agents chimiques ne sera pas nette dans ces conditions comme elle le serait si la plaque était au foyer des rayons chimiques.

Le manque de netteté auquel nous faisons allusion est faible, c'est peu de chose et l'on peut, en général dans la pratique, le négliger ; on se contente de mettre au point pour que l'image visible soit nette et l'on met la plaque sensible à l'endroit ainsi déterminé. Les petites différences que nous signalons disparaissent en général et l'on peut par cette méthode obtenir de très-belles épreuves photographiques ; mais, dans quelques cas rares, la précision ainsi obtenue est insuffisante. C'est ce qui arrive, par exemple, dans le cas où l'on veut prendre des images

[1] Nos lecteurs connaissent déjà l'application qu'ont faite, dans leur ascension désormais célèbre, MM. Crocé-Spinelli et Sivel, de la découverte de M. Bert. (Voy. p. 302 et 326.)

photographiques du soleil ; c'est le cas surtout lorsque ces images doivent servir ultérieurement à prendre des mesures précises qui seront le point de départ de calculs importants, de déterminations capitales ; c'est, par exemple, le cas de l'observation photographique du passage de Vénus sur le disque du soleil, passage d'autant plus intéressant qu'il est plus rare ; ce n'est pas ici d'ailleurs qu'il convient de traiter cette question. Il nous suffira de dire que l'une des méthodes d'observation que l'on se propose d'employer consiste dans l'obtention d'images photographiques du soleil, images qui correspondront à des instants éloignés seulement de quelques secondes et telles que chacune sera effectuée en quelques millièmes de seconde.

On peut concevoir le degré extrême de précision qu'il faut s'imposer dans de semblables recherches : les procédés ordinaires ne présentent pas une exactitude suffisante. Le problème consiste évidemment à pouvoir mettre une plaque sensible *exactement* au foyer des rayons chimiques, en connaissant le foyer (supposé unique pour l'emploi d'une lentille achromatique), des rayons lumineux, foyer qui est visible et qui donne une image appréciable.

Le problème a été résolu d'une manière très-élégante par M. A. Cornu qui, dans la commission du passage de Vénus, était plus spécialement chargé de la partie physique : il a montré que l'on peut, dans le cas d'un système convergent formé de deux lentilles et achromatique dans le sens ordinaire du mot, après avoir mis un écran au point quant à l'image lumineuse, faire qu'il soit au point également pour les rayons chimiques. Il suffit, pour atteindre ce résultat important, d'écarter l'une de l'autre les deux lentilles qui constituent le système, le degré d'écartement devant varier naturellement avec les conditions de l'expérience. Ce simple changement qui peut très-facilement se réaliser dans la pratique, suffit pour donner une image photographique ou daguerrienne.

Le moyen indiqué par M. A. Cornu ne passera pas certainement dans la pratique journalière de la photographie ; les procédés employés actuellement sont bien suffisants dans ce cas ; mais nous ne serions pas étonnés qu'ils étendissent le nombre des cas dans lesquels l'observation photographique est substituée à l'observation directe. Les photographies reproduisant des objets vus au microscope, pourront sans doute être obtenues nettement d'une manière simple par l'emploi de cette méthode qui évitera des tâtonnements, des essais, des pertes de temps par suite. Mais quand bien même l'achromatisme chimique ne serait pas susceptible de nombreuses applications, et que son emploi serait réellement restreint à quelques observations astronomiques ne se reproduisant que de loin en loin, il nous paraît que ce nouveau travail de M. A. Cornu méritait d'être au moins signalé rapidement. Indépendamment de l'intérêt incontestable qu'il présente, il aura fourni l'occasion d'appeler l'attention sur quelques points de l'optique dont la connaissance peut n'être pas sans utilité et qui donnent l'explication de certains phénomènes sur lesquels nous nous proposons de revenir une autre fois.

C.-M. Gariel.

LA TERRE DE FEU

Nous avons déjà entretenu nos lecteurs de la belle expédition de M. Pertuiset, dans l'archipel de Magellan, où est située cette curieuse Terre-de-Feu, dont le sol dénudé et le climat très-froid et très-rigoureux, ont toujours éloigné les voyageurs. Découvert par Magellan en 1520, ce pays fut visité en 1768, par Cook, mais les renseignements fournis jusqu'ici à son égard, ont toujours été très-vagues et très-incomplets. M. Pertuiset a adressé récemment un rapport sur les résultats de son voyage, à Son Exc. M. Hanez, ministre des relations extérieures du Chili. L'illustre voyageur français a enduré de grandes fatigues, affronté bien des périls, pour parcourir de tristes régions, qui n'en offrent cependant pas moins des renseignements de toutes sortes, dignes d'être enregistrés dans les annales de la science :

« Au point de vue géologique, dit M. Pertuiset, la Terre-de-Feu n'est pas d'un grand intérêt ; partout des terrains d'alluvion, des marnes ou des sables : or ces terrains ne renferment aucune richesse minérale. Un instant nous avons cru à un changement dans la constitution du sol. La terre était légèrement rougeâtre, sa couleur semblait promettre du mercure ou tout au moins du fer, mais il n'en était rien. En effet le lendemain, dimanche 28 décembre 1873, j'ordonnai des études ; le résultat de nos sérieuses recherches ne fut pas celui que nous espérions. Nous étions en présence de simples marnes calcinées. Comment expliquer leur existence ? Bien des suppositions peuvent être faites ; le sud de l'Amérique est certainement un des points où la croûte terrestre a été plus tourmentée, et les volcans ont été très-nombreux dans les pays du détroit de Magellan. C'est sur ces considérations que nous nous sommes basés pour rattacher ces marnes à une éruption volcanique.

« Le mercredi 31, nous avons eu encore des espérances : ayant trouvé sur notre route du minerai de fer, je fis prendre quelques échantillons ; leur richesse était incontestable ; des fouilles furent faites le 1er janvier. Nous n'avons obtenu que de la marne et du sable ; cependant, sur un grand espace, la surface du sol est couverte de minerai. Malgré ces apparences, la nature du sol ne présentant aucune modification, ne sommes-nous pas autorisés à attribuer la présence du minerai aux mêmes causes qui nous ont donné précédemment les marnes calcinées ? Sur cette partie de mon rapport, je conclus néanmoins que l'on peut faire des découvertes, mais à la condition d'exécuter des travaux que leur importance nous rendait impossibles.

« Je passerai sous silence les terrains parcourus jusqu'au 6 janvier ; ils sont tous comme les précé-

dents. A partir de cette époque nous longeons la côte sud de la baie Inutile, et le sol prend une apparence schisteuse qui se prononce de plus en plus à mesure qu'on s'avance sur l'ouest.

« La richesse agricole présente des résultats différents. Ce n'est pas cependant que nous ayons rencontré des terrains cultivés, quoiqu'en de nombreux endroits, la pomme de terre, l'avoine, le seigle et autres denrées puissent parfaitement réussir. La flore n'offre guère d'autres plantes que celles qui viennent naturellement dans le sud de la Patagonie et dans le nord de l'Europe. Le pays même n'est pas riche en bois, à part quelques collines exposées au nord. Il en est autrement quand on passe du côté sud de la baie Inutile. Alors, avec le nouvel aspect des terrains, on doit constater une nouvelle végétation riche et assez vigoureuse. Plus de mauvaises broussailles et de petits bois isolés, mais des arbres bien venus, des forêts vierges immenses remplies d'aubépines, de lauriers, de fuchsias ; nous avons même trouvé des cannelles, des cinéraires, quelques chétifs camelias, etc., etc.

« Toutes les vallées que nous avons traversées, vallées immenses, que rarement nous avons pu parcourir en entier, sont fertiles en gras pâturages. Nos chevaux s'y plongaient jusqu'au poitrail et paraissaient apprécier la qualité du fourrage. Ces vallées ont été, par leur situation abritée, jugées favorables pour l'élevage. La température que l'on croyait mauvaise nous a donné à midi une moyenne de 16 à 20 degrés centigrades.

« Quant à ce qui concerne les habitants de la Terre-de-Feu, nous n'avons vu que très-peu de naturels ; épouvantés par la vue de nos chevaux (ils paraissaient connaître nos fusils, nos revolvers les étonnaient), les Feugiens se tenaient à deux ou trois journées de notre colonne. Très-difficilement on a pu les approcher : en somme, nous ne les avons surpris que trois fois ; à la deuxième fois, ils étaient au nombre de 20 ou 30.

« Dans chaque rencontre, nous avons jugé que leur type n'est pas aussi repoussant qu'on l'avait supposé ; il est même beau et bien certainement supérieur au type patagon, auquel on doit les rattacher. Les Feugiens sont de belle taille, bien membrés ; leur teint blanc est brûlé par les vents de la côte. La saleté de toute leur personne ferait presque douter de leur couleur.

« Les hommes ont la chevelure très-épaisse et ils la portent à la façon des Patagons ; les femmes se coupent les cheveux au-dessus de la tête et laissent tomber deux nattes à droite et à gauche. Les hommes sont imberbes ; à peine sur quelques-uns remarque-t-on un poil follet très-peu abondant.

« Des peaux d'animaux, qu'ils jettent sur leurs épaules, les protégent contre le froid. A l'encontre des Patagons, ils laissent la fourrure tournée en dehors. Quelques-uns portent des chaussures en peaux de rats, et rehaussent leur costume par une peau de guanaco ou de goëland, de forme triangulaire, qui retient leurs cheveux : les femmes portent, en général, pour cacher leur nudité, une petite peau de rat, que nous n'avons vue sur aucun homme. Elles se parent de colliers et de bracelets fabriqués avec des coquillages.

« Le langage de ces habitants se rapprocherait du patagon sans être le même ; leur nourriture consiste en moules, en poissons ; ils mangent aussi des rats, des oies et des canards sauvages, et des guanacos qu'ils chassent à l'affût.

« Comme armes, ils ont des flèches en bois durci au feu avec une pointe en silex ou en verre (débris de bouteilles rejetés sur le rivage) ; ils les lancent au moyen d'un arc en bois que sous-tend une corde tressée de boyaux d'animaux ; ils ont aussi des frondes qu'ils manient avec une grande habileté. En somme, ils sont très-inoffensifs. »



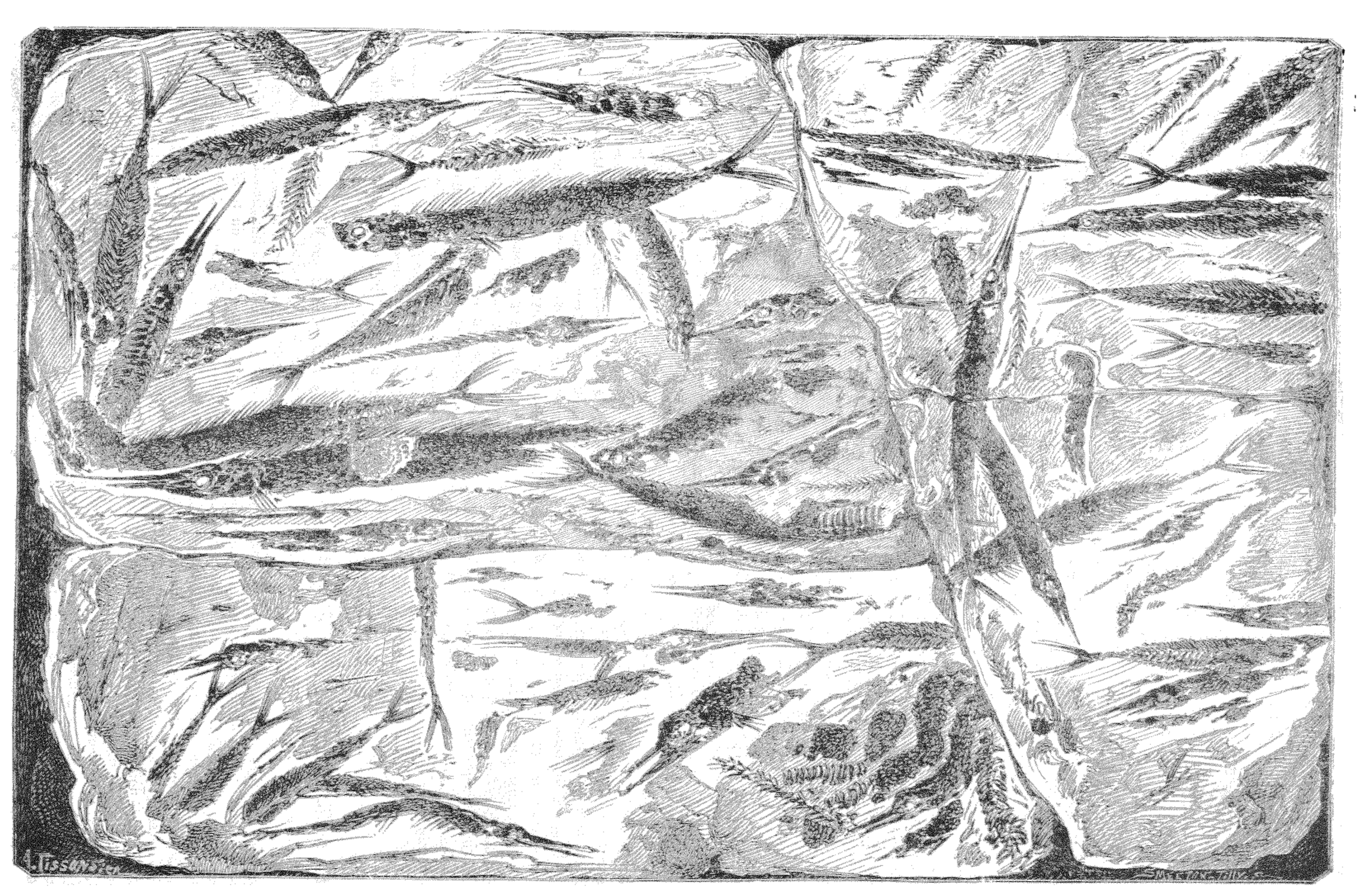
LES POISSONS FOSSILES DE PUTEAUX

Au commencement de 1872, des ouvriers exploitant à la porte même de Paris le calcaire grossier de Puteaux, rencontrèrent un banc qui contenait d'innombrables empreintes de poissons fossiles.

Immédiatement prévenu, je me rendis sur les lieux, et je pus admirer, encore en place, la merveilleuse trouvaille qui venait d'être faite. Les poissons, conservés jusque dans les moindres détails de leur squelette et de leur tégument, étaient accumulés les uns sur les autres et semblaient avoir succombé à la suite d'une action violente. On aurait dit qu'un cataclysme local avait subitement desséché la mer qu'ils habitaient ou que l'arrivée d'émanations empoisonnées en avait tout à coup rendu les eaux mortelles, Du moins n'expliquerait-on pas aisément d'une autre manière les contorsions que présentent souvent ces animaux et qui rappellent les allures tourmentées des poissons fossiles du Mansfeld et d'ailleurs.

Je pris parmi les débris entassés par les carriers un certain nombre de morceaux bien conservés qui furent déposés dans la collection du Muséum, et leur étude montra que l'animal dont les vestiges étaient ainsi retrouvés n'est autre que l'*hemirhynchus Deshayesi*, d'Agassiz, poisson rarissime jusque-là.

Quand il créa le genre *hemirhynchus*, Agassiz n'avait à sa disposition qu'un échantillon incomplet. Aussi écrivait-il : « Il est à regretter que cette espèce si importante en ce qu'elle établit un passage entre deux types assez différents ne soit pas connue dans tous ses détails. Nous n'en connaissons jusqu'ici que la tête et une partie de la colonne vertébrale, mais à en juger par sa physionomie générale il paraît que c'était un poisson très-allongé. » Depuis cette époque, M. le professeur Paul Gervais a inséré dans son bel ouvrage, *Zoologie et paléontologie françaises*, une figure d'un échantillon beaucoup plus complet de l'hémirhynchus, ou, peut-être, d'un pois-



Nouvel échantillon acquis par le Muséum d'histoire naturelle. — Empreintes de poissons fossiles, sur un banc de calcaire grossier des environs de Paris. Longueur 2m,80.

son un peu différent qui, ayant les deux mandibules sensiblement égales, doit se ranger dans le genre *palæorhynchus* de Blainville. En 1855, M. Hébert retrouva trois échantillons incomplets de l'*hemirhynchus* à Nanterre, et montra que réellement les mâchoires sont inégales, comme l'avait signalé Agassiz, en asseyant sur ce fait le caractéristique du genre qu'il créait. Enfin, l'année dernière, M. Van Beneden signalait dans le terrain bruxellien un fragment de poisson, qui paraît appartenir à l'hémirhynchus et dont les vertèbres sont admirablement conservées. Mais c'est à peu près tout ce qu'on savait jusqu'au moment de la découverte de Puteaux, au sujet de cet animal.

On conçoit combien il était désirable d'assurer la conservation des empreintes de Puteaux, en les faisant figurer au Muséum dans notre grande collection nationale. Mais des difficultés de plus d'un genre s'opposèrent pendant longtemps à leur acquisition. C'est seulement au bout de deux années que la grande plaque de près de 3 mètres de côté que représente la planche ci-jointe put enfin être transportée au Jardin des plantes. Elle a été sciée en quatre morceaux qui se rajustent presque exactement.

Actuellement le public ne peut être admis à la voir et notre dessin emprunte à cette circonstance un intérêt de plus; mais, dans peu de temps elle sera installée sous le péristyle de la galerie de géologie, dans des conditions de nature à assurer à la fois son étude facile et sa conservation indéfinie.

Grâce à ce magnifique échantillon, on pourra combler toutes les lacunes de la description d'Agassiz. Disons seulement, pour le moment, que l'*hemirhynchus* appartient à la famille des scombres et atteint parfois 90 centimètres de longueur. Il porte tout le long du dos une nageoire continue.

L'acquisition de la plaque à *hemirhynchus* de Puteaux sera mise par tous les amis des sciences naturelles sur le même rang que celles dont le Muséum s'est enrichi récemment, de l'homme de Menton, des *Palæotherium* et *Anoplotherium* de Vitry, du *Megatherium* de Montevideo, etc.

STANISLAS MEUNIER.

LA RÉUNION DES SOCIÉTÉS SAVANTES

(Suite et fin — Voy. p. 317, 334 et 346)

Parmi les mémoires que nous voudrions analyser en détail nous citerons l'*Hygiène de la première enfance*, de M. CARON, qui a donné à ses recherches le nom énergique de *Puériculture*. Malheureusement nous ne sommes point encore assez éclairés pour bien apprécier l'influence que le physique exerce sur le moral et pour comprendre que l'éducation morale doit être précédée par un emploi systématique de tous les moyens physiques.

M. DAULIOT, professeur de physique au lycée de Reims, s'est adonné à l'étude des figures de Lichtenberg. Ces étranges dessins sont au nombre des faits incontestables qui démontrent que les deux électricités ont des propriétés dynamiques aussi différentes que celles de l'oxygène et de l'hydrogène. Je les comparerais volontiers aux différences d'effets constatées dans les tubes de Geissler près des pôles eux-mêmes, comme les tubes remplis d'hydrogène permettent de le voir avec tant de facilité.

M. JACQUEMIN, membre de la Société des sciences et de médecine de Nancy, et M. GUITEAU, préparateur de chimie à Poitiers, ont donné deux mémoires remplis de faits chimiques du plus haut intérêt. Le dernier de ces deux auteurs s'est occupé des différents produits que l'on tire par la distillation de l'*Assa fœtida*. Le premier a traité de l'acide chromique, corps dont l'importance grandit chaque jour, et qui trouve tant d'applications dans la photographie aussi bien que dans l'électricité.

M. G. AURICHON, membre de la Société des sciences de Poligny, petite ville, grande par son activité hors ligne, et centre d'une multitude de travaux intéressants, a analysé le bruit que font les insectes hyménoptères en volant. Il a fait justice des théories absurdes qui attribuent ces bruits à des causes singulières, tandis que l'agitation des ailes donne un moyen simple et facile de tout expliquer.

M. VICAIRE, vice-président de la Société de l'industrie minérale, a présenté le détail de recherches sur la loi de l'attraction astronomique et sur les mesures des différentes planètes du système solaire.

La représentation des quantités imaginaires a préoccupé à deux points de vue différents deux savants, M. MAILLARD, professeur de mathématiques appliquées à Paris, et M. TREMEAU, membre de la Société philomatique de Verdun. Le second a présenté une théorie géométrique des lignes trigonométriques imaginaires. M. Maillard, inaugurant en quelque sorte un nouvel ordre de recherches, s'est attaché à déterminer les relations qui existent entre la géométrie imaginaire et la théorie des forces.

Enfin citons encore avec éloges une nouvelle méthode assimilable et transmissible d'enseignement des sciences exactes par M. LAGAUT, membre de la Société académique de Troyes, et de nouvelles recherches magistrales *sur la fluorescence* et l'*illumination*, par M. LALLEMAND, doyen de la Faculté des sciences de Poitiers.

Un certain nombre de délégués ou de membres de la réunion avaient eu l'excellente idée de mettre en distribution des brochures dans lesquelles ils exposaient leurs idées. Nous citerons parmi les plus curieuses la notice sur l'Observatoire du pic de Bigorre, la machine pour sonner les cloches, et le nouveau résumé de la doctrine de M. Tremeau, lauréat de l'Institut.

Nous devons enfin une mention spéciale aux mémoires qui ont eu l'honneur d'être résumés dans le rapport dont M. Blanchard a donné lecture dans la séance solennelle de la distribution des prix.

Étude des étoiles filantes, par M. MARTINS, au Mans ; LE BRETON, à Sainte-Honorine-du-Fay; GIRAUD, directeur de l'École normale d'Avignon. Parmi le grand nombre d'observateurs que la persévérante initiative de M. Le Verrier a suscités sur différents points du territoire, le rapport de M. Blanchard a donné une mention honorable à ces trois savants. Il ne faut pas oublier que de toutes les nations civilisées la France est la seule qui soit restée longtemps en arrière pour l'étude des étoiles filantes.

La question des étoiles filantes est encore dans l'enfance, on ne peut deviner que très-vaguement l'importance des révolutions que leur étude introduira dans notre science.

Vent, sa direction et sa force observées à Perpignan, avec un anémomètre électrique, par M. FINES. Ce beau travail a valu à son auteur la seule médaille d'or accordée

à la section des sciences. Les anémomètres de M. Fines sont enregistreurs, et marquent sur un rouleau analogue à celui des télégraphes Morse la direction des vents ainsi que leur intensité. Un des anémomètres a été pris pour point de comparaison et a servi à mesurer le rapport des vitesses. L'anémomètre type se trouvant à 4 mètres du sol, plusieurs anémomètres de comparaison ont été placés à des hauteurs variables, les uns dans la ville et les autres dans la campagne. Si nous faisons abstraction des différences secondaires, nous arrivons en nombres ronds aux résultats suivants :

4 mètres du sol, vitesse moyenne. . .		1 00
7 mètres du sol	id. . . .	1 23
18 mètres du sol	id. . . .	1 63
30 mètres du sol	id. . . .	1 81

Ce résultat est de la même nature que celui que M. Glaisher a tiré de la comparaison de ses ascensions. Plus on s'élève, plus la vitesse des mouvements est considérable, quelle que soit leur direction. Il en résulte qu'en exécutant une ascension en hauteur, même en temps de calme, on est assuré de faire de la route.

Ce résultat tient à la moindre densité de l'air, à la moindre influence des frictions, et peut-être à d'autres causes dont l'analyse serait trop longue. Mais il est possible d'en tirer une preuve inattendue en faveur des théories de Donati, le fondateur de la *météorologie cosmique*. En effet, les choses se passeraient évidemment de la sorte si les causes des grandes perturbations atmosphériques se trouvaient dans la région supérieure et se communiquaient de proche en proche dans les régions voisines de la terre, dans les bas-fonds de l'océan aérien.

Recherche des comètes et des petites planètes, par M. Borelly, de l'Observatoire de Marseille. Ce beau travail a valu une médaille à son auteur. Jamais récompense ne fut mieux méritée. On peut dire de Borelly ce que Boileau a dit de Louis XIV :

Grand roi cesse de vaincre, ou je cesse d'écrire,

car chaque année les découvertes de M. Borelly se succèdent. Le collègue de M. Borelly, M. Coggia, avait déjà reçu l'an dernier une récompense analogue.

Description géologique de l'Auxois, par M. Collenot. Cet ouvrage est d'un genre particulier beaucoup trop rare. En effet l'esprit de décentralisation doit surtout s'appliquer à l'étude des collections et descriptions locales. C'est ainsi que chacun arrivera à s'attacher au cœur de la république où le sort l'a fait naître. M. Collenot n'était pas cette année le seul savant ayant eu le bon esprit de s'occuper de son pays natal, car M. Fabre, membre de la Société d'agriculture de la Lozère, a donné un très-beau mémoire sur la géologie des environs de Mende, chef-lieu de ce département. M. Legrand, membre de la Société d'agriculture de Saint-Étienne, a donné une très-heureuse statistique botanique sur le Forez.

Nous terminerons notre compte-rendu sommaire, par la liste des lauréats :

Médailles d'or. — MM. l'abbé Aoust, professeur à la faculté des sciences de Marseille : mathématiques; Bornet, d'Antibes : recherches sur les lichens; le Dr Fines, de Perpignan : météorologie; P. Millière, de Cannes : métamorphoses des lépidoptères.

Médailles d'argent. — MM. Allegret, professeur à la faculté des sciences de Clermont : mathématiques; Borelly, astronome adjoint à l'Observatoire de Marseille : astronomie; Chantre, sous-directeur du Musée d'histoire naturelle de Lyon : géologie; Collenot, de Semur : géologie de l'Auxois; Delfortrie, de Bordeaux : paléontologie; Giraud, directeur de l'École normale primaire d'Avignon : météorologie; Lennier, conservateur du Musée d'histoire naturelle du Havre : zoologie; Massieu, professeur à la faculté des Sciences de Rennes : mécanique; Péron, de Montauban : géologie de l'Afrique; Puchot, préparateur de chimie à la faculté des sciences de Caen : recherches sur les alcools.

Avant la distribution des récompenses, M. le ministre de l'Instruction publique a prononcé un discours remarquable, où il a fait très-judicieusement l'éloge des sociétés savantes. W. de Fonvielle.

LES EXPLORATIONS SOUS-MARINES[1]

L'élément liquide comprend les deux tiers du globe; nous connaissons très-imparfaitement la partie terrestre et nous ignorons tout à fait celle qui est cachée sous les eaux. Les anciens géographes ne nous ont légué que des notions mythologiques. On avait même persévéré dans cette ignorance jusqu'à ces dernières années, malgré les progrès incessants de l'art naval et des applications industrielles de la science. Il était nécessaire qu'il se produisît un événement solennel, pour décider un mouvement en faveur de ces recherches. Dès 1855, la pose des câbles télégraphiques obtint assez de succès pour qu'on songeât à réunir entre eux le nouveau et l'ancien monde. Les recherches sur les grands fonds de l'océan Atlantique inaugurèrent une ère nouvelle dans les investigations sous-marines.

L'océan renferme dans ses abîmes des documents les plus utiles à la géographie, à la biologie et à l'histoire du globe. L'étude du fond de la mer est le complément des connaissances sur l'organisation physique de la terre.

Cette immense étendue liquide dont la terre est en partie enveloppée, ne saurait être privée de la vie, quand la surface des continents offre dans sa flore et dans sa faune une si grande variété alliée à une remarquable opulence. Il existe là tout un monde dont les sujets aériens ne sauraient donner une idée suffisante. L'organisation des êtres est compatible avec les différentes profondeurs pour lesquelles ils ont été créés. Celle des habitants de la surface de la mer n'est pas la même que celle des foraminifères et des mollusques des couches plus profondes. D'après le professeur Forbes, l'épaisseur approximative des zones homoïozoïques peut être divisée en quatre groupes : 1° la zone du littoral, comprise entre les limites

[1] Un vol. in-8° par M. Jules Girard. Savy, éditeur, 1874. — Nous donnons dans cet article une sorte d'aperçu du nouvel ouvrage que M. J. Girard vient de publier. Ce livre est une œuvre remarquable et charmante, qui résume les travaux entrepris pour étudier les fonds-marins ; il abonde en faits nouveaux et peu connus; il est rempli d'illustrations qui ont le rare mérite d'être exécutées par l'auteur lui-même. M. J. Girard a droit à une double louange, et comme savant et comme artiste. G. T.

du *marnage* de la marée; 2° la zone descendant jusqu'à 30 mètres au-dessous des plus basses mers; c'est la plus abondante en plantes marines, en mollusques et en crustacés; 3° la zone comprise entre 30 et 60 mètres, quelquefois appelée *coralline* à cause de l'abondance des coraux. Et enfin la zone au delà de 60 mètres, où la vie animale et végétale devient rare, quoiqu'on y rencontre encore fréquemment des mollusques et des crustacés. Au delà, le monde des infiniment petits est le seul représentant de la vie animale.

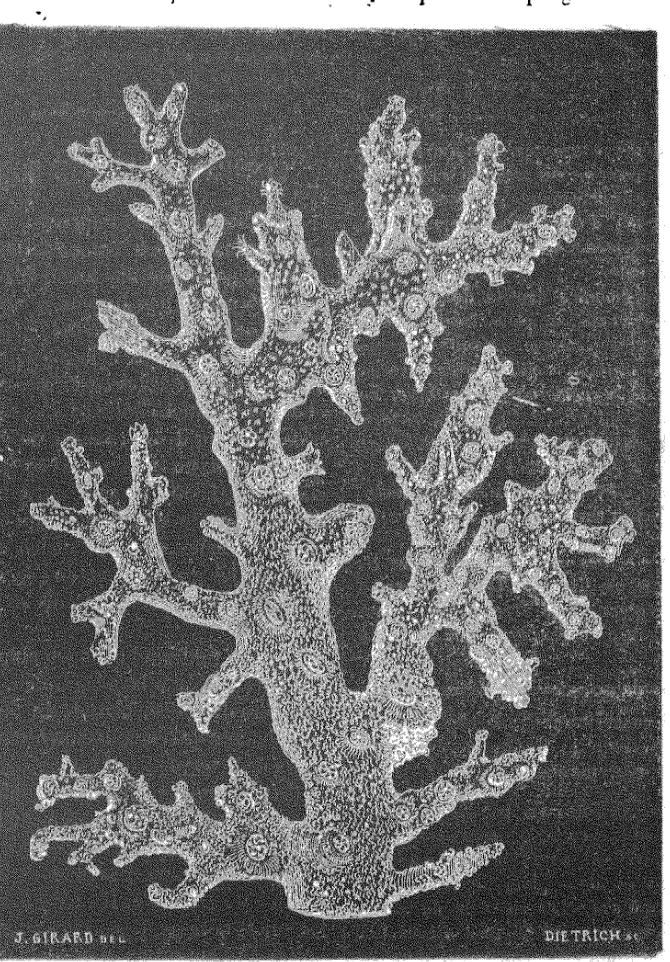


Fig. 1. — Oculine.

Le globe est un immense foyer de vitalité; il n'y a que les formes des êtres qui diffèrent. Dans les profondeurs faibles des mers intertropicales, les polypes fixés aux roches sont en telle abondance, qu'on pourrait dire avec une apparence de certitude qu'ils constituent l'assise de presque tout le massif des îles de l'océan Pacifique. Ces animaux végétants ont une demeure calcaire ou siliceuse qu'ils sécrètent eux-mêmes et dont ils empruntent les éléments aux sels terreux d'eau de mer. Leur ensemble forme un *polypier;* une branche de corail en est un fragment (fig. 1). La croissance est très-active dans la plupart de ces étonnants représentants du monde de la mer; l'agrégation de toutes leurs espèces constitue parfois de véritables républiques, où dominent les caryophyllées, les astrées, les dendrophyllées, les méandrines, les fougères. Parmi celles-ci, les oculines se distinguent par la nature contournée de leurs branches. Sur les rameaux se montrent de petites excroissances semblables à des fleurs.

Les éponges occupent une place importante au dernier degré du règne animal, autant par leur caractère que par leur puissance de multiplication. Les draguages nous ont appris que les connaissances sur les éponges étaient encore dans l'enfance. Celles qui ont été recueillies dans les grandes profondeurs sont encore plus curieuses que celles que l'on pêche sur les côtes. Dans les fonds où elles croissent, on arrache souvent avec la drague des fragments de rochers sur lesquels elles sont agglomérées; des pêcheurs ont ramené un vase antique sur lequel plusieurs éponges s'étaient attachées au milieu des incrustations de toute nature, provenant du travail du polypier (fig. 2).

Les bas-fonds des mers équatoriales abondent en productions animales et végétales. On y rencontre des buissons fantastiques qui portent des fleurs vivantes, des grottes dont les parois sont tapissées de branches madréporiques aux brillantes couleurs; des anémones ornent les anfractuosités de leurs couronnes de tentacules ou s'étendent au fond, comme un parterre de renoncules variées (fig. 3). Autour de ces buissons aquatiques se pressent des poissons étincelants, tantôt d'un éclat métallique tantôt d'un vert doré. Chaque coin de ces grottes, qui découpent les côtes, rayonne de la vie sous-marine et offrirait un spectacle féerique pour celui qui serait appelé à contempler dans leur élément naturel ces merveilles du monde aquatique. Les lois qui président au développement insensible et progressif des êtres se déroulent à notre insu dans cet espace humide. Ils accomplissent mystérieusement, dans leur ténébreux séjour, l'œuvre éternelle à laquelle participe la création tout entière. D'autre part, les fouilles à la surface de la terre ont donné un aperçu sur les âges géologiques et l'examen de la croûte qui les recouvre a révélé des couches ou assises formées par la succes-

sion des végétaux et des êtres organisés particuliers à chacune d'elles. Nous avons déjà fréquemment parlé des résultats si remarquables obtenus par les expéditions modernes, en ce qui concerne les investigations sous-marines, mais nous n'avons pas encore parlé de l'histoire de ces belles recherches, et il n'est pas inutile de faire voir que leur origine ne remonte qu'à des époques toutes récentes.

Fig. 2. — Éponge-dentelle et éponge commune fixées sur un vase antique, retrouvé au fond de la mer.

Les premières découvertes importantes d'animaux, à de grandes profondeurs dans l'Océan, remontent à 1853, époque à laquelle le navire américain *Dolphin* opéra des sondages espacés de 100 milles, depuis Terre-Neuve jusqu'à Valentia, pour la pose du câble transatlantique. La sonde avait ramené de nombreux échantillons d'une sorte de vase visqueuse (*oaze*); on l'examina au miscroscope, et l'on vit qu'elle contenait une infinité de coquillages, infiniment petits, d'une nature calcaire, que l'on classa parmi les Foraminifères, et auxquels on donna le nom de *Globigérinées*. Ces frêles organismes, qui jonchent le fond de la mer en couches épaisses, étaient une preuve que la vie, tout en existant sous une forme restreinte, n'en était pas moins abondante, malgré l'obscurité, la pression et l'abscence de toute végétation. Cette découverte contribua à donner un nouvel essor aux recherches analogues. La seconde expédition, entreprise en 1860 par le gouvernement britannique, vint encore jeter un nouveau jour sur la question de la vie sous-marine. Le *Bull-Dog* opéra plusieurs sondages à l'extrémité sud du Groënland, à un point éloigné de 270 kilomètres de terre. Sur un fond de 4,700 mètres on retira, attachées à la ligne de sonde, des Étoiles de mer vivantes, tout à fait semblables à celles qui vivent sur les côtes du nord de l'Europe; elles avaient saisi la ligne à proximité de la sonde, et s'y étaient accrochées assez fortement pour que la traction du remontage fût impuissante à les détacher. De plus, l'empreinte du fond contenait encore une foule de Foraminifères. La présence de ces deux natures différentes d'organismes affirmait, sous la forme microscopique, l'existence d'animaux pareils à ceux que l'on peut voir sur les rivages.

Ces premières observations apparurent comme de véritables révélations aux yeux des naturalistes; les conquêtes allaient se succéder, rapides et nombreuses, dans ce domaine si longtemps inexploré des fonds marins; elles s'ajoutent sans cesse les unes aux autres, et prennent de jour en jour une nouvelle importance.

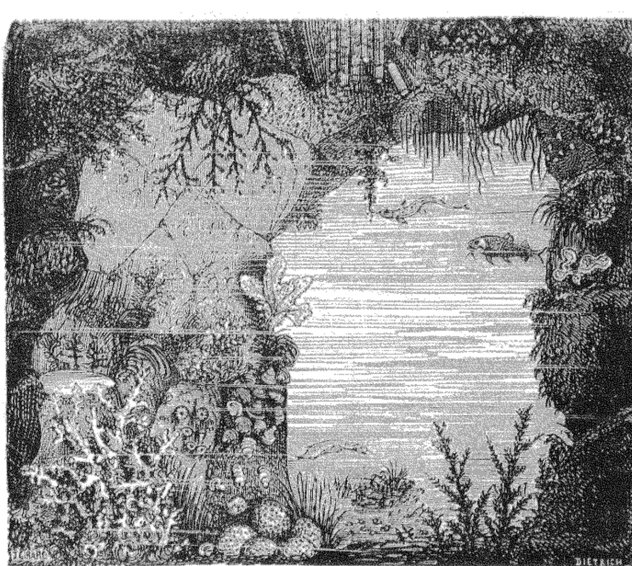


Fig 3. — Grotte des bas-fonds des mers équatoriales.

Il ne faut pas oublier que, si des expéditions récentes, comme celle du *Challenger*, apportent à la science un riche contingent de faits nouveaux, les câbles marins ont contribué surtout à faire croître cette nouvelle branche de l'investigation du globe. Quand on releva, en 1861, le câble de la Méditerranée, entre la Sardaigne et Bône, on trouva l'enveloppe de fils métalliques très-

fortement corrodée. Elle était couverte, en certains endroits, de mollusques et de fragments de corail, que l'on envoya au professeur Allan, pour déterminer les espèces. Il découvrit quinze nouveaux types. Bientôt en France M. Milne Edwards détermina de nouveaux sujets, extraits de profondeurs dépassant 3500 mètres. Ces premiers résultats jouèrent un rôle considérable dans la création de la nouvelle science des fonds de la mer.

CHRONIQUE

Les premières observations du passage de Vénus. — D'après ce que nous apprend M. James Forbes dans *Nature*, elles furent faites par Horrox, jeune homme d'une vingtaine d'années, curé de Hoole, près de Liverpool, et exposées dans un livre très-rare, *Venus ne sole viza*. Horrox avait calculé l'époque du passage de Vénus à l'aide de tables de Lœngsberg, qu'il avait rectifiées.

Le procédé d'Horrox était simple, il recevait l'image du soleil dans une chambre obscure, sur un morceau de papier qui lui servait d'écran. Il marquait à l'aide d'un fil à plomb la position de la verticale, et se servait de cette verticale comme de base pour fixer les positions successives de Vénus sur le disque solaire. Il avait de plus pris la précaution de tracer un cercle, dont le diamètre fut précisément égal à celui qu'avait le diamètre de l'astre. Tous ces détails sont expliqués dans le curieux volume *Venus ne sole viza*, qui renferme les dessins nécessaires à leur intelligence. L'observation a eu lieu le 24 novembre 1639 après midi.

Le passage de 1631 avait été prédit par Kepler, mais il ne put l'observer, étant mort quelques jours auparavant. C'était également un passage d'hiver.

Décidément les passages de Vénus ne semblent pas porter bonheur à ceux qui s'en occupent, car Horrox a succombé, peu de temps après, à la suite d'une maladie de poitrine, et à l'âge de vingt-trois ans. Les détails intimes de sa vie sont connus par les écrits de son ami Crabtsee, de Manchester, auquel il communiquait ses espérances, ses travaux et ses succès.

Les poissons du lac de Genève. — En 1825 le professeur Jurine publia, pour la première fois, un ouvrage sur la faune ichthyologique du lac Léman; un savant émérite, M. Lunel, conservateur du musée de Genève, vient d'offrir aux naturalistes un travail beaucoup plus complet qui contient quelques renseignements nouveaux et d'un haut intérêt. Le nombre des espèces habitant le Léman et ses tributaires est assez restreint puisque M. Lunel n'en compte que 21, parmi lesquelles nous citerons les anguilles, dont la présence avait été contestée. L'auteur ne se contente pas de décrire la population ichthyologique du Léman, il signale quelques faits qui jusqu'ici n'étaient pas connus. Des observations particulièrement curieuses sont celles qui mettent en évidence la faculté extraordinaire que possèdent les tanches de résister pendant un temps plus ou moins prolongé au dessèchement des mares qu'elles habitent. M. Lunel a constaté la présence de ces poissons, dans des mares où l'eau disparaît complétement pendant les fortes chaleurs de l'été. Quand l'eau a reparu, les tanches se retrouvent de nouveau; l'auteur admet par conséquent qu'elles ont vécu dans la vase humide, recouverte par la croûte durcie de la surface. Ajoutons que le magnifique ouvrage de M. Lunel a été publié avec grand luxe, et n'a pas coûté moins de 11,000 francs. Cette somme est le produit de souscriptions annuelles de 10 francs, versées en grande partie par des membres de l'Association zoologique du Léman.

L'histoire des maladies de la vigne. — Dans une des dernières séances de la Société d'encouragement, M. Heuzé, membre du Comité d'agriculture, a lu un très-intéressant mémoire sur l'histoire des maladies de la vigne depuis les temps les plus reculés. Les anciens ne semblent pas avoir connu le phylloxéra, mais il n'en ont pas moins été sérieusement éprouvés par d'autres fléaux.

Dans l'antiquité, M. Heuzé cite Théophraste, qui connaissait une maladie analogue à la rouille et une brûlure spéciale des fruits attribuée à l'ardeur du soleil; Plaute, qui dans une de ses comédies fait allusion aux mœurs de l'attelabe; Columelle et Palladius, qui se bornent à des observations générales sur l'influence du sol et des intempéries de l'atmosphère; Pline, qui signale d'une manière assez précise diverses maladies et des insectes qui attaquent la vigne, et qui indique déjà l'emploi du soufre pour détruire les insectes. — Dans les temps modernes, Pierre de Crescens, en 1471, publia un *Opus ruralium commodorum* plein de renseignements utiles; Charles Etienne, auteur de la première Maison rustique, a décrit mieux que ses devanciers les affections connues de la vigne; Olivier de Serres, dans le seizième siècle, a conseillé l'emploi du soufre pour la destruction des insectes et a, le premier en France, fait connaître l'utilité de la fumée des feux allumés dans les vignes pour empêcher les effets des gelées tardives; Sachs est auteur d'une Ampélographie imprimée en 1661, où il a caractérisé mieux que ses devanciers les affections auxquelles la vigne est sujette. Jean Boulay, chanoine d'Orléans, publia aussi, en 1723, un ouvrage sur la manière de bien cultiver la vigne, où il parle de divers insectes qui attaquent la vigne, l'orbec ou gribouri, l'urébère ou attelabe vert ou lisette, etc.

Le dock flottant de Malte. — Le fameux dock hydraulique de Malte, ouvert récemment à Naples par l'amiral lord Clarens et par le célèbre ingénieur Reed, est d'une utilité constante. Il n'est pas superflu de citer, d'après le *Malta Times*, un exemple récent. Le bateau à vapeur *Paraguay*, venant de l'Inde avec une cargaison de plus de 3,000 tonnes, a été réparé sans avoir besoin de transborder sa cargaison. Il avait touché à Port-Sand et son hélice avait dû être changée en même temps que sa quille avait été consolidée.

Le *Paraguay* entré en dock à 2 heures du matin en était sorti à 6 heures du soir en état de reprendre la mer aussi bien que si aucun accident ne lui était arrivé. Le *Globe* de Londres nous apprend que beaucoup d'armateurs anglais profitent de ce grand dock flottant pour faire exécuter à Malte des réparations qui sont plus vite faites et à meilleur marché qu'en Angleterre, même si le navire avait déposé sa cargaison.

Un hôtel roulant. — On construit en ce moment à Philadelphie la voiture la plus grande qui ait jamais existé. Les dimensions de ce véhicule sont les suivantes : longueur, 50 pieds; largeur, 20 pieds; hauteur, 16 pieds. Cette voiture est à deux étages : le premier a 8 pieds; le deuxième 7, non compris le toit. Il y a une entrée à chaque extrémité, 16 croisées de chaque côté, 8 pour chaque étage. Les croisées du premier étage ont 2 pieds 6 pouces de large et 4 pieds 9 pouces de haut; celles du deuxième

étage n'ont que 4 pieds de hauteur. La voiture ou la maison, comme on voudra l'appeler, est placée sur une plate forme à ressorts, dont la force doit être suffisante pour résister à un poids de 25 tonneaux. Les roues ont 3 pieds 2 pouces et 4 pieds 4 pouces de diamètre; le moyeu a 18 pouces de diamètre; les jantes, 9 pouces de longueur sur 6 d'épaisseur. Cette voiture est destinée à servir d'hôtel pendant l'Exposition centennale. Le premier étage servira de salle à manger, et le deuxième étage contiendra 16 chambres à 2 lits.

BIBLIOGRAPHIE

Dictionnaire de chimie pure et appliquée, par Ad. Wurtz; 17e fascicule. — Paris, Hachette et Cie, 1874.

Le nouveau fascicule qui vient de paraître continue dignement l'œuvre que l'illustre doyen de la Faculté de médecine a entreprise avec le concours d'un grand nombre de chimistes éminents : l'ouvrage formera un remarquable ensemble, qui restera comme une grande œuvre dans l'histoire de la chimie moderne.

L'Astronomie pratique et les observatoires en Europe et en Amérique, depuis le milieu du dix-septième siècle jusqu'à nos jours, par C. André et G. Rayet, astronomes adjoints à l'Observatoire de Paris. — Paris, Gauthier-Villars, 1874.

La France scientifique a perdu son ancienne prépondérance. Quelque pénible que soit cet aveu, on ne doit pas hésiter à le faire dans l'intérêt même de la nation. L'œuvre de MM. André et Rayet, qui est une belle histoire des établissements astronomiques dans le monde entier, peut être considérée en même temps comme le tableau réel de l'état présent de la science du ciel dans notre pays. Les auteurs, tout patriotes qu'ils soient, montrent à leurs contemporains la stricte vérité en leur soumettant les progrès qui s'accomplissent à l'étranger; ils apportent ainsi à la France des enseignements salutaires au lieu de lui donner des louanges exagérées et dangereuses.

CORRESPONDANCE

SUR LE NOUVEAU PALÉOTHÉRIUM DU MUSÉUM.

Monsieur le Directeur,

J'ai la conviction que vous accueillerez une petite rectification relative au *Palæotherium magnum* de Vitry, dont vous avez récemment parlé[1].

C'est à M. Gaston Vasseur, jeune géologue, qu'est due cette trouvaille importante. C'est à lui que revient l'honneur d'avoir apprécié à sa valeur ce squelette, qui a été découvert il y a plus de quatre ans.

M. Vasseur sollicita immédiatement de M. Fuchs, propriétaire de la carrière, le don de cette pièce au Muséum, et courut avertir M. Paul Gervais, professeur d'anatomie comparée au Jardin des plantes.

Mené sur les lieux par M. Vasseur, à 1200 mètres environ de l'ouverture de la galerie, M. Gervais reconnut l'importance du sujet, et prit alors les mesures nécessaires pour faire extraire et transporter cette pièce unique.

[1] Voy. n° 55, p. 97.

Peut-être y aurait-il lieu de faire observer à ce propos, pour indiquer l'intérêt du *Palæotherium magnum*, Cuv., que cet animal est certainement l'ancêtre tout indiqué du cheval, par la filiation suivante :

Époque actuelle,	genre Equus,
— quaternaire,	— — (antiquus),
— pliocène,	— Hipparion,
— miocène,	— Anchitherium,
— oligocène (gypse),	— Palæotherium.

Un autre mode de développement de la même souche aurait conduit au tapir.

Les ancêtres du paléothérium sont plus discutables; la faune mammalogique de l'éocène (presque partout marin dans l'Europe occidentale) étant peu connue, il est cependant permis de conjecturer que le lophiodon en était très-voisin. Quant à l'anoplothérium, qui accompagne si fréquemment le paléothérium dans le gypse, il aurait été la souche des ruminants. Gustave Dollfus.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 mai 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Le phylloxéra. — Un très-volumineux mémoire est consacré, par M. Maxime Cornu, au réveil du phylloxéra, qui, dans le Midi, dort à l'heure qu'il est de son sommeil hibernal. La description des phénomènes que l'on observe alors est calquée sur celle des faits dont la manifestation précède l'hibernation, avec cette seule différence qu'ils se développent naturellement dans l'ordre exactement inverse. Ainsi, de même que le sommeil se produisait au moment où la température s'abaissait au-dessous de 10 degrés, de même il cesse quand le froid de l'hiver fait place à une température de 10 degrés. Il ressort du travail de M. Cornu une remarque qui pourra être utile, au point de vue pratique. Elle consiste dans le changement très-notable d'aspect que l'animal revêt avant de reprendre ses mouvements. Sa couleur pâlit et il devient à demi transparent. Or, dans cette situation il est aussi sensible aux agents extérieurs que le phylloxéra réveillé. Il en résulte que c'est dès que l'animal offre ce caractère de transparence qu'on doit appliquer les engins insecticides destinés à agir sur une place fixe, car le parasite engourdi n'y est pas sensible et, d'un autre côté, le phylloxéra, tout à fait réveillé, sait peu se réfugier sur des points non-intoxiqués.

Nuages artificiels. — Voici la lune rousse qui ramène les agriculteurs à l'intéressante question des nuages artificiels. On sait, en effet, qu'un peu de fumée suspendue dans l'air suffit pour sauver de la gelée des végétaux que le serein tuerait infailliblement. Malheureusement la production de cette fumée n'est pas exempte d'inconvénients et elle n'est pas toujours très-pratique. C'est ce qui a déterminé M. Edmond Martin à présenter des observations que M. le secrétaire perpétuel a analysées compendieusement. Parmi les objections opposées aux nuages artificiels, celle qui a préoccupé M. Martin consiste à dire que les ouvriers chargés d'allumer les tas de matières combustibles déposés dans les champs coûteront en salaire un prix trop élevé. Aussi propose-t-il, très-ingénieusement, de disposer entre les tas des conducteurs métalliques permettant de les enflammer tous avec une seule décharge électrique. M. Dumas remarque, toutefois, que cette installation sera bien compliquée et qu'il serait peut-être plus simple de remplacer les conducteurs par un fil de coton-poudre, qui

propagerait instantanément l'incendie. — Pour nous qui supposons que les tas de matières combustibles ne vont pas se former tout seuls, et qu'il faut que quelqu'un les dispose, nous nous demandons en vain pourquoi ce quelqu'un ne se chargerait pas de les enflammer du même coup.

Épistaxis et navigation aérienne. — Dans la relation de son voyage récent, M. Crocé-Spinelli a avancé que Gay-Lussac s'était ressenti de très-grands troubles en atteignant les régions supérieures de l'atmosphère et, par exemple, qu'il avait éprouvé un saignement du nez, des lèvres et des oreilles. M. Barral qui, comme tout le monde le sait, a été en ballon, écrit que cette assertion est contraire à ce que Gay-Lussac a inséré dans sa relation. Arrivé à 7016 mètres, il n'eut à souffrir que du froid, et cela seulement aux mains et au visage, qui étaient découverts; la respiration était gênée, mais non pas à beaucoup près au point qu'il pensât à descendre. Les travaux des jours précédents lui avaient causé un mal de tête qu'il garda sans augmentation toute la journée. Gay-Lussac eut même l'occasion de dire personnellement à M. Barral que tous les bruits qu'on faisait courir sur ses prétendus malaises étaient complétement faux.

M. Barral ajoute que si, pour son propre compte, il a été fortement indisposé lors de sa première ascension avec M. Bixio, il faut l'attribuer sans aucun doute à un véritable empoisonnement causé par le gaz carboné qui, aux grandes altitudes, s'échappe en abondance du ballon. La preuve en est que, dans la seconde ascension, où l'on avait eu le soin de suspendre la nacelle beaucoup plus loin du ballon, aucune indisposition ne fut éprouvée.

Cycadée myocène. — Parmi les végétaux fossiles rapportés d'Eubée par M. Gorceix, M. le comte de Saporta a reconnu une feuille de cycadée. Le fait signalé aujourd'hui par M. Brongniart est d'autant plus intéressant, que les cycadées fossiles ne dépassaient pas jusqu'ici le terrain jurassique, tandis que c'est du terrain tertiaire moyen que provient la feuille nouvelle. M. de Saporta a constaté que celle-ci appartient à une espèce dont le genre est actuellement florissant dans les régions tropicales, spécialement dans l'Afrique australe.

Transfusion du sang. — Déjà dans ces derniers temps nous avons eu à signaler divers travaux relatifs à la transfusion du sang. Le plus frappant était la véritable résurrection, opérée par M. Béhier sur une femme rendue anémique par hémorrhagie. L'appareil dont il s'est servi sortait des ateliers de M. Mathieu, mais M. le docteur Moncoq en réclame la priorité. Au nom d'une commission, M. Bouley lit aujourd'hui un long rapport, dont le but est de faire la part entre ces deux inventeurs. La conclusion est que les perfectionnements qui seuls ont rendu l'appareil pratique, sont dus à M. Moncoq ; mais que l'appareil primitif est de M. Mathieu. Toutefois M. Bouley signale un médecin italien du dix-septième siècle comme ayant réalisé la transfusion du sang entre deux chiens, au moyen d'une sorte de vessie élastique, construite non pas en caoutchouc (et pour cause), mais à l'aide d'une artère de cheval.

STANISLAS MEUNIER



UN RÉVOLTÉ CAFFRE

Le portrait que nous publions ci-contre est destiné à donner une idée de la race humaine qui habite le territoire désormais célèbre par la découverte des diamants, et qui accourt sur le territoire britannique pour échapper à l'avidité des nouveaux occupants. Mais les Caffres réfugiés avec leurs troupeaux ne trouvent pas quelquefois, de la part des colons, un accueil très-sympathique. Quelques gens de la tribu des Amahbali, ayant apporté avec eux des armes à feu dont ils n'ont pas fait la déclaration, Langalibalele fut assigné devant la cour anglaise pour répondre de ce délit, en qualité de chef de la tribu. Il refusa d'obtempérer à l'ordre du magistrat et se mit en devoir de fuir de nouveau une terre si peu hospitalière. On essaya de lui barrer le passage, mais il insista les armes à la main et tua quelques soldats anglais.



Type caffre. — Le révolté Langalibalele.

Épouvanté de son audace il continua à fuir avec ses troupeaux, sa famille et trois cents des siens sur le territoire des Basutos, où il se croyait en sûreté. La justice britannique ne tarda pas à venir l'y joindre. On l'arrêta et on le traduisit devant le tribunal de Pietermaritzburg, dans l'accoutrement singulier qu'il porte. Comprenant que la défense était impossible, il fit preuve d'une grande finesse et avoua même, en les exagérant, tous ses torts.

Le tribunal se laissa toucher et remit à une époque indéterminée le prononcé du jugement qui devait porter la peine de mort.

La physionomie de ce Caffre rebelle est bien en harmonie avec ce que nous savons de son histoire. Un paysan normand, entre les mains des Prussiens, n'aurait-il pas une expression un peu analogue? Ce type est plus différent peut-être de celui des Ashantis que de certains finassiers de village.

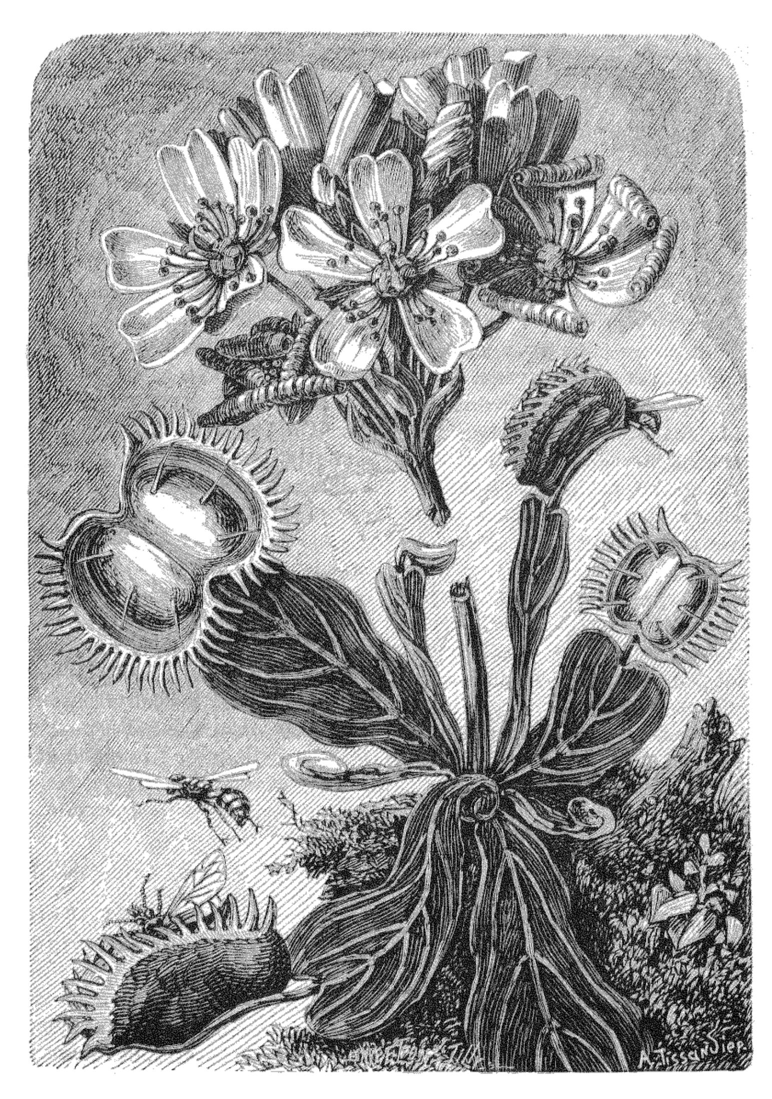
Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

CORBEIL. — Typ. et stér. de CRÉTÉ

PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES

QUI ACCOMPAGNENT LES MOUVEMENTS DES FEUILLES DE LA DIONÉE ATTRAPE-MOUCHES.

La *Dionœa muscipula*, ou attrape-mouches, est certainement un des plus curieux exemples connus de végétal doué de mouvement. Les feuilles de cette plante, que l'on voit très-nettement représentées sur notre gravure, sont terminées par des limbes qui constituent de véritables piéges à insectes; leur extrémité limbaire évasée, forme deux palettes dentées réunies par une charnière. Si une mouche imprudente se repose sur leur surface, les deux palettes, dont les poils sont irrités par le contact d'un corps



Dionée attrape-mouches.

étranger, s'appliquent subitement l'une contre l'autre, exactement comme un livre que l'on fermerait brusquement. Si l'insecte se débat, les palettes se serrent davantage et le retiennent prisonnier; quand il est mort, ou quand, épuisé par de vains efforts, il reste immobile, on voit se rouvrir les deux surfaces légèrement concaves, qui sont prêtes à se refermer encore sous l'action du moindre attouchement.

M. le professeur Burdon-Sanderson a eu récemment l'occasion d'étudier l'état électrique de ces singulières feuilles. Ses expériences très-variées ont une grande importance, et semblent prouver que l'électricité joue un rôle principal dans les mouvements des feuilles de ce végétal extraordinaire.

En intercalant, tantôt le limbe, tantôt le pétiole d'une feuille vivante dans le circuit d'un galvano-

mètre, l'auteur a d'abord reconnu l'existence de deux courants permanents de sens inverse, dont l'un parcourt le limbe de la base au sommet, tandis que l'autre est dirigé de la base du limbe à la base du pétiole. Il nomme le premier *courant foliaire*, et le second *courant pétiolaire*. Ces deux courants ne sont pas sans s'influencer mutuellement, car l'intensité du courant foliaire augmente lorsqu'on diminue la longueur du pétiole. L'intensité du courant foliaire augmente aussi lorsqu'on fait agir sur le pétiole une faible pile de Daniell dans le sens du courant pétiolaire, et elle diminue, au contraire, si ce courant artificiel chemine de la base au sommet du pétiole.

Après avoir ainsi reconnu ce qu'il pense être l'état électrique normal des feuilles, l'auteur a étudié les changements produits dans cet état par l'attouchement des poils et à l'instant de la fermeture des valves qui en est la conséquence. Voici comment il résume lui-même les résultats de cette étude.

a. Une feuille étant placée entre les électrodes, de telle sorte que le courant foliaire normal se traduise par une déviation à gauche du galvanomètre, on laisse une mouche s'avancer vers les valves (surfaces concaves). On observe alors qu'à l'instant où l'insecte arrive au contact des poils, l'aiguille du galvanomètre tourne rapidement à gauche en même temps que les valves se referment l'une contre l'autre.

b. La mouche ainsi emprisonnée ne reste pas immobile. A chaque mouvement qu'elle fait, l'aiguille tourne à droite, puis s'arrête un peu plus à gauche que précédemment pour reprendre ensuite sa position précédente.

c. Les mêmes phénomènes peuvent être reproduits artificiellement en touchant avec un pinceau les poils sensibles d'une feuille encore ouverte.

d. Le même effet se produit aussi lorsque l'on pince légèrement la feuille fermée avec une pince à pointes de liège.

e. Le pétiole encore attenant à la feuille étant placé sur les électrodes, le courant pétiolaire est augmenté toutes les fois que l'on irrite la feuille par l'un des moyens indiqués ci-dessus.

f. Si l'on place entre les électrodes un limbe dont on a coupé la moitié, l'aiguille du galvanomètre tourne encore à droite lorsqu'on irrite les poils sensibles en les touchant avec un pinceau.

g. Une feuille ouverte étant placée sur les électrodes du galvanomètre, comme dans la première expérience (*a*), on perce l'une de ces valves avec deux pointes de platine pouvant fermer le circuit de la bobine secondaire d'un appareil à induction de Dubois-Raymond. On observe alors que l'aiguille tourne à droite chaque fois que le circuit secondaire est fermé pour reprendre ensuite ses positions primitives, comme cela a lieu après une irritation mécanique ordinaire. Le résultat est le même lorsque le sens du courant induit est interverti. On peut même répéter cette expérience un nombre indéfini de fois en *ayant soin*, cependant, *de laisser un intervalle de dix secondes entre les épreuves, sans quoi il ne se produit aucun effet.*

h. Si la portion de la partie concave de la feuille la plus voisine du pétiole est excitée par quelque action mécanique ou électrique, la déviation à droite est toujours précédée d'un saut de l'aiguille à gauche, soit dans le sens du courant foliaire normal. Cet effet n'a pas lieu lorsqu'on irrite toute autre région de la portion concave.

i. La déviation à droite n'a jamais lieu qu'un quart ou un tiers de seconde après l'excitation mécanique ou électrique qui la détermine.

Ces belles observations de M. Burdon-Sanderson jettent une vive lumière sur les phénomènes qui jusqu'ici étaient restés très obscurs. On doit ajouter cependant que l'étude des mouvements des végétaux a fait un grand pas dans ces dernières années. On a, en effet, réussi à établir qu'ils résultent des changements de tension qui se produisent dans les tissus, soit spontanément, soit accidentellement. Ces tensions résultent elles-mêmes de la turgescence inégale des cellules dont les parois absorbent l'eau qui les baigne, ou l'abandonne, au contraire, en vertu d'une propriété spéciale de leur substance sous l'influence des forces physiques, telles que la lumière, la chaleur, sans doute aussi l'électricité.

Les recherches les plus récentes, par exemple, semblent bien avoir établi que la chute et l'érection des feuilles et des folioles de la sensitive résultent d'un déplacement d'eau qui gonfle alternativement les coussinets supérieurs et inférieurs de la base des pétioles et des pétiolules [1]. L'intervention des phénomènes électriques dans l'irritation des feuilles de la *Dionée attrape-mouches*, est un fait nouveau, bien digne d'attirer l'attention des botanistes.

LES OISEAUX DE L'INDE

RÉCEMMENT ARRIVÉS AU JARDIN D'ACCLIMATATION (AVRIL 1874).

Il existe des commerces dont le public ne se doute pas. De ce nombre est ceratinement celui des oiseaux curieux et rares, des animaux sauvages, dangereux ou utiles, de quelque nature qu'ils soient,

Cependant, en y réfléchissant un peu, le promeneur, qui admire si à son aise la collection du Jardin d'acclimatation ou du Muséum en se prélassant le long des allées ombreuses, devrait bien penser que ces animaux ne se sont pas rassemblés tout seuls et de leur plein gré dans cette arche de Noë de l'utilité ou de l'utilisable ! Quelqu'un les y a poussés... C'est ce quelqu'un qu'il n'est pas sans intérêt de découvrir et de suivre dans ses agissements.

[1] *Proceed. royal. Soc.* Mémoire de M. J. Burdon-Sanderson. — *Archives des sciences physiques et naturelles*, de Genève. M. C. de C. — N° 196, 15 avril 1874.

Une demi-douzaine de maisons puissantes se partagent le monde, sous le rapport que nous envisageons ici. C'est à dessein que nous laissons de côté un égal nombre de maisons aussi riches qui se partagent, le règne végétal. Ce que font les unes, les autres l'imitent ; chacune a ses commis-voyageurs dans toutes les parties de la terre, non-seulement habitée, mais encore plus ou moins habitable... Commis-voyageurs qui, au lieu d'écouler de la marchandise, sont perpétuellement en quête de marchandises nouvelles.

S'il se prend, par-ci par-là, grâce à un hasard heureux, quelque bête intéressante et rare, l'agent saura bien l'acheter ; il a des ramifications dans le pays et, comme l'araignée, il peut rester au centre de sa toile, toutes les captures y viendront. Mais, il est bien évident que, se renouvelassent-ils plus souvent encore qu'ils ne le font, ces hasards et ces prises ne sauraient approvisionner régulièrement tous les jardins zoologiques du monde. Il faut avoir toujours présente à l'esprit cette vérité que la mort y fauche constamment, et d'une faux plus aiguisée que partout ailleurs, puisqu'il s'agit de prédominer et de déporter !

Nécessité donc de pourvoir aux besoins par des chasses spéciales qui s'exécutent partout, sans relâche ; elles ont lieu au moment où j'écris en quelque coin du monde, elles ont eu lieu hier et se continueront demain ! Il faut bien verser dans le gouffre toujours béant des *demandes !* Or, ces chasses — ne fussent-elles même que celles des plantes nouvelles ! — ne sont pas toujours sans danger. De là, le haut prix des nouveautés.

D'autre part ces chasses ne peuvent être faites par le premier venu, et les chercheurs de ces compagnies sont, le plus souvent, des botanistes et des naturalistes de très-grand mérite ; dernière cause d'enchérissement, il est vrai, mais tout aussi naturelle que les autres, et dont il faut tenir un compte égal.

De toutes ces circonstances réunies, résulte comme une sorte d'*alea*, de chance, de fluctuation très-originale régnant sur la production des curiosités ou raretés naturelles disponibles à un moment donné. Tout à coup, tel quadrupède, tel oiseau jusque-là rare, va devenir relativement commun ; peut-être même, si plusieurs maisons ont réussi la même chasse, il va devenir trop commun ! C'est comme le poisson à la halle... la marée va venir trop vite ! malgré les soins et les intérêts contraires des marchands. Qu'y faire ? La marchandise pousse..... les déchets augmentent... il faut vendre !

Puis, tout à coup, pendant de longs mois peut-être, des années quelquefois, le même animal va redevenir rare, introuvable et va partout être cher et demandé.

En ce moment, et depuis quelques mois, c'est l'Inde qui donne. Elle donne partout ; aux jardins de New-York et de Melbourne, comme à ceux de Londres de Moscou et de Paris ; et cette abondance simultanée n'affaiblit en rien l'intérêt des nouvelles acquisitions. Nous, qui centralisons entre nos mains les bulletins d'entrée d'à peu près tous les jardins du monde, nous pouvons presque prédire, avant d'ouvrir la missive de l'un d'entre eux, ce qu'elle va nous annoncer comme acquisitions, d'après les entrées récentes faites dans les autres...

Nous n'avons à établir aucun ordre de classification parmi les nouvelles acquisitions indiennes du Jardin d'acclimatation ; prenons-les au hasard, comme elles viennent, rapprochant seulement les espèces les plus voisines, telles que le *Monaul* et le *Tragopan*, le *Canard à bec de lait*, l'*Oie cabouc* et l'*Oie barrée*, laissant à part le *Martin acridothère*.

A tout seigneur, tout honneur !

Le *Monaul*, ou *Lophophore resplendissant*, est un bijou qui vaut, à lui seul, le voyage au jardin du bois de Boulogne. Avant la guerre, le jardin possédait déjà un Lophophore, duquel j'essayai de tracer en quelques mots un portrait presque impossible. Les lignes suivantes ne peuvent, pas plus qu'une longue description, donner l'idée exacte de cet oiseau ; elles peuvent, tout au plus, suggérer au curieux le désir d'aller voir lui-même.

« Tour des yeux pourpres, joues dorées, bec jaune, huppe effilée et retombante, vert doré brillant comme toute la tête. Derrière et côtés du cou pourpre à reflets de rubis, manteau bronze vif, dos violet profond, queue rousse. Toutes ces nuances vives, flamboyantes, changeantes ; vrai plumage de paon, mais plus délicat et plus riche encore s'il est possible. Certainement l'un des plus beaux oiseaux de la terre. »

Eh bien, cet admirable oiseau ne se montre pas si délicat que l'on serait porté à le croire. Ce n'est pas la volière qu'il lui faut, c'est un parc tranquille, grand, un endroit sec, aride, rempli de terre de bruyère. Là, il pousserait aussi aisément que le paon le plus commun. Si on le pouvait, on ferait encore bien mieux de le laisser vaguer dans un potager avec des poulets. La seule précaution qu'il réclamerait serait, dans la jeunesse, d'être rentré le soir pendant les six premières semaines et de ne pas être lâché à la pluie et à l'humidité. L'avis du faisandier Plet, le plus habile sans contredit du jardin, est que, traité ainsi, le Lophophore ne sera pas plus délicat à sauver, à élever qu'*un dindon !*

Quant à lui, il a toujours élevé les jeunes jusqu'à quatre mois, mais en quelques jours, la phthisie les a enlevés. Il ne faut s'en prendre qu'à la vie enfermée que nécessitent les conditions du jardin. Ce n'est point ainsi qu'on acclimate un oiseau des montagnes ! Des dindonneaux, tout communs, soumis au même régime que les petits Lophophores, seraient morts de la même maladie.

La conclusion très-affirmative, c'est que le Monaul peut et doit s'acclimater chez nous. Quelle splendide conquête ! Ne fût-ce que pour le plaisir des yeux !

C'est un Himalayen, qu'on ne l'oublie point. Il ne

faut pas trop s'étonner s'il éprouve, surtout dans sa première jeunesse, quelque difficulté à changer tout à la fois de latitude et d'altitude. Cette dernière condition est souvent plus dure que l'autre et plus difficile à corriger.

Le *Tragopan* est un Himalayen aussi, mais il est rustique, et résiste très-bien au froid. C'est un bel oiseau au plumage roux, à taches noires bordées de blanc, de la grosseur d'une Pintade, avec un fanon et *des cornes* bleus. Rien n'est plus original que la figure de cet animal, auquel ce singulier ornement a valu le nom de *Satyre*, et qui, en liberté, se montre assez souvent peu commode pour les hommes, qu'il attaque toujours, tandis qu'il laisse en paix les oiseaux ses voisins. En cela, le Tragopan-Satyre n'est cependant pas plus méchant que beaucoup de nos coqs de race, dont l'approche n'est point toujours agréable !

Entrons maintenant, avec le *Canard à bec de lait* ou *Pœcilorhynque*, dans les régions aquatiques,

Ce canard est une très-heureuse acquisition, non-seulement pour sa couleur curieuse, mais pour sa mine singulière ; son plumage est brunâtre foncé avec le bord de chaque plume blanc, l'ensemble devenant plus clair sur la poitrine. Son plus frappant caractère consiste en deux plumes d'un blanc pur qui tranchent nettement sur les couvertures des ailes. Enfin, le bec, noir et orangé à sa base, présente son extrémité blanc jaune coupée comme si l'animal venait de la tremper dans du lait épais.

A côté de lui, voici l'*Oie cabouc*, avec son nom infernal pseudo-latino-greco-barbare de *Sarkidiornis melanotus*... Ouf !.. Autrement pour le français — disait jadis le grammairien Lhomond, — un admirable oiseau heureusement introduit des Mascareignes, où l'on prétend qu'il est, depuis des siècles, domestiqué. Rien n'est joli comme le dos d'acier poli de ces animaux, leur tête gracieuse ornée d'une sorte de crête, de caroncule charnue et aplatie comme la crête d'un coq nègre.

L'Oie cabouc, dit M. Cornely qui l'élève déjà près de Tours, diffère absolument des autres oies qui réclament avant tout de l'herbe, une nourriture végétale, pour prospérer. A celle-ci, il faut une nourriture animale et « quoiqu'on puisse la tenir en vie avec du pain et même en la nourrissant de graines, je crois essentiel de lui donner des lombrics ou vers de terre et des œufs de fourmis, à moins qu'étant sur un grand étang, elle puisse chercher elle-même une nourriture animale. »

Cette dernière phrase donne à penser que la susdite Oie cabouc est beaucoup plus aquatique que les oies ordinaires. Ce serait une grande erreur, en effet, de penser que l'oie commune vit de l'eau et dans l'eau ; elle vit dans les prairies et les champs ; elle paît, et cela lui suffit, pourvu que de temps en temps elle puisse se laver le bec. Ce fait est tellement vrai, que les oies vivent, nombreuses, près de petites mares remplies de jeunes poissons sans jamais poursuivre ces petits animaux ; les paysans de la Bretagne le savent bien, eux qui élèvent tant d'oies à tous les carrefours de leurs chemins ! Le canard, au contraire, ferait aux poissons une chasse continuelle, et nous pensons que l'Oie cabouc a les mœurs carnassières du canard et vit, comme celui-ci, des poissons qu'elle poursuivrait à outrance. Il serait cependant dangereux de trop s'engager dans un jugement quelconque, car cet admirable oiseau, d'importation toute récente, a des mœurs encore bien peu connues.

Arrivons à l'*Oie barrée* de l'Inde, celle-ci un peu mieux étudiée. Robuste et charmant oiseau, qui ne le cède en rien, pour la beauté de son plumage, aux Mandarins, Carolins, et autres coquets habitants de l'eau. Cette petite oie a la tête et le cou blancs, mais deux raies noires en travers, derrière la tête, le bec et les pattes jaunes, l'onglet noir.

Tandis que nous sommes avec les oies, signalons l'*Oie de Chine à caroncule*, oie japonaise qui va bientôt faire une rude concurrence à nos bonnes vieilles oies toulousaines et bretonnes ; non par sa taille, elle est plus petite que les nôtres et de forme toute différente, mais par sa fécondité. Ces oies font *trois* et même *quatre* couvées par an, la première quelquefois de *trente* œufs, d'après M. Cornely. Cela constitue, en faveur des dernières venues, une certaine différence, et la quantité peut facilement racheter l'*obésité* de nos *unités !*

Courons vite aux *Acridothères*, car la place nous fuit, et leur histoire est si intéressante !

Les *Acridothères*, ou *Mangeurs de sauterelles*, sont à peu près des Martins, et les Martins, comme les Étourneaux, sont des amis. Déjà on a demandé aux Acridothères de se reproduire ; ils n'ont point fait la sourde oreille, mais on peut chercher mieux et tout fait espérer qu'on trouvera ce qui convient chez l'un ou chez l'autre, car ils sont nombreux dans cette famille. Nous avons en Europe, — même en France — déjà le *Roselin*, ce charmant oiseau noir à dessous rose, l'un des plus beaux de nos oiseaux, mais nous ne possédons pas de véritables Acridothères.

Combien n'y aurait-il pas à dire sur les mœurs et sur l'utilité des Acridothères ou Acridophages de l'Inde pour notre colonie africaine, quand on sait que la sauterelle est une des proies favorites de l'oiseau, quand on sait, de plus, que ces oiseaux, introduits à l'île Bourbon, ont purgé rapidement cette île des insectes qui la désolaient. On se plaît à espérer un résultat semblable pour l'Algérie. Mais.... il y a toujours un revers à la médaille ! Nous le verrons tout à l'heure.

Voilà donc les Acridothères introduits à Bourbon. Tout allait au mieux ; on prévoyait un succès complet.— Si nous racontons ce qui est survenu, c'est que c'est une leçon, et une leçon utile d'histoire toute moderne ! — Un jour des colons voient les nouveaux oiseaux fouiller avec avidité dans des terres récemment ensemencées... Les oiseaux en veulent au grain ! Alarme répandue dans toute l'île ; les nouveaux venus sont des ennemis terribles, rien ne restera après eux ! On fit leur procès en forme.

Les gens de bon sens eurent beau soutenir que si les Acridothères fouillaient ainsi la terre fraîchement remuée, c'était pour y chercher, non le grain, mais les ennemis du grain ; que des insectivores ne changeraient point à volonté de nourriture, etc., etc.

Rien n'y fit, l'oiseau fut proscrit par le Conseil. Deux heures après l'arrêt qui le condamnait, il n'en restait pas un seul vivant dans l'île!

Mais, dès le lendemain aussi, voilà des sauterelles à loisir!

Huit ans après, on se décida à redemander deux couples des bienheureux oiseaux! Reçus avec trans-



Monaul ou Lophophore resplendissant, récemment arrivé au Jardin d'acclimatation.

port, on fit une affaire d'État de leur conservation et de leur multiplication, les médecins décidèrent que leur chair était malsaine... bref, ils multiplièrent prodigieusement.

Toutes les sauterelles furent radicalement détruites. Mais..... mais, voici le revers inattendu!

Ayant tout dévoré, les Acridothères, multipliant très-fort n'eurent plus rien à se mettre sous... le bec! Et les voilà se jetant sur les fruits! Les mûres, les raisins, les dattes surtout y passent; les blés, les riz, les maïs, les fèves sont dévastés; ces oiseaux pénètrent jusque dans les colombiers pour dévorer les jeunes!

Ce n'est pas tout d'introduire sans compter, il faut

savoir garder une sage mesure. On en est là, à Bourbon, et l'on parle d'introduire à présent des oiseaux de proie... Le remède serait peut-être pire que le mal. H. DE LA BLANCHÈRE.

LES DERNIERS PASSAGES DE VÉNUS

(Suite. — Voy. p. 257.)

LES VOYAGES DE L'ABBÉ CHAPPE D'AUTEROCHE.

Un peu avant le passage de 1761, l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg avait demandé à l'Académie des sciences de Paris de lui donner un de ses astronomes pour observer les phénomènes en Russie, sous les auspices de l'impératrice Catherine la Grande. La compagnie désigna l'abbé Chappe d'Auteroche, un de ses plus jeunes membres, et lui donna pour mission de faire les observations à Tobolsk, ville très-éloignée mais favorablement placée pour appliquer la méthode de Delille.

Chappe quitta Paris à la fin de 1760 et arriva assez facilement à Saint-Pétersbourg, alors très-accessible et où beaucoup de savants français s'étaient déjà rendus, ou devaient successivement se rendre.

Mais il n'en était pas de même de la route de Saint-Pétersbourg à Tobolsk, qui fut très-difficile à faire et ne dura pas moins de cinq mois. C'est seulement le 10 avril que l'astronome français arriva à sa station. Il n'avait pas même deux mois pour se préparer au passage.

Le 6 juin, le soleil se leva au milieu d'un épais rideau de nuages qu'un vent d'est chassa vers le couchant et qui se dissipa un peu après le commencement du phénomène. Chappe d'Auteroche ne perdit que le premier contact extérieur et put voir toutes les autres phases du phénomène par un ciel magnifique.

C'est peut-être à cette pureté de l'air que l'astronome français doit d'avoir aperçu le disque complet de Vénus au moment où la portion antérieure était la seule qui se projetât sur l'astre. Le phénomène inverse se produisit lors de la dernière phase. La partie de la planète qui était déjà sortie continua à se montrer. Dans les deux cas le croissant complémentaire était éclairé d'une lumière vive teinte en jaune paille à l'endroit où il se soudait avec la partie obscure.

Des phénomènes analogues furent constatés par Vargentin, Fouchy, Desmarest, Bergman, Lemonier, etc., etc., à Bordeaux, à la Muette, à Saint-Hubert et dans d'autres lieux très-distants les uns des autres.

L'observation de l'astronome français n'eut qu'un adversaire, ce fut la Sémiramis du Nord.

L'abbé Chappe d'Auteroche publia, en deux volumes, la relation de son voyage où il se permit des appréciations peu favorables sur le gouvernement russe. Il se moqua notamment des mœurs des habitants et de celles du clergé grec.

L'impératrice, pour se venger, publia à Amsterdam un ouvrage en deux volumes intitulé *Antidote* ou *Réfutation du mauvais livre superbement intitulé Récit d'un voyage fait en Sibérie par ordre du roi, etc., etc.* Nous croyons devoir donner à nos lecteurs le récit de l'observation du passage de Vénus, tracé par Sa Majesté impériale.

« En sondant le ciel et la terre, il avait oublié l'essentiel, c'est-à-dire sa grande lunette de dix-neuf pièces, pesant deux cent quarante livres. Enfin on le persuada de tirer ce tube de la caisse. On l'arrangea, il se plie. L'Académicien ouvre de grands yeux et reste stupéfait de ce qu'il n'avait pas prévu qu'un métal aussi pliant que le cuivre rouge, même quand il ne serait pas aussi pesant, devait se courber sur une longueur pareille. S'il avait eu la moindre expérience, comment ne pas préférer le laiton ou le fer-blanc; on lui conseilla de le faire. Le lendemain on remua ciel et terre pour avoir quelques ouvriers en laiton ou en fer-blanc. A la fin, on trouva dans les prisons de Tobolsk une ferblantière, qui y était pour crime. Celle-ci mit l'abbé en état de perpétuer son nom, parmi les observateurs du passage de Vénus sur le disque du soleil. Son observatoire n'était pas à un quart de lieue de la ville, mais sur un bastion de la forteresse. Il y avait invité la ville et les faubourgs. Il y vint effectivement tant de monde que ce sera une merveille si son observation est juste. Car pendant tout le temps qu'elle dura, l'abbé observait, criait au marqueur, raisonnait avec les assistants, répondait aux questions qu'on lui faisait, riait avec les rieurs, faisait la cour aux dames et disputait avec M. Pauloutski sur l'apocalypse et sur la fin du monde. »

Cette diatribe écrite avec verve est extraite par Sa Majesté impériale d'une lettre, vraie ou fausse, reçue de Tobolsk *sur le séjour de sa seigneurie d'Auteroche* dans la capitale de la Sibérie.

En 1769, l'abbé Chappe d'Auteroche ne pouvait songer à revenir dans les stations septentrionales. Il avait l'intention de se rendre dans l'hémisphère austral où nous avons vu que Cook et Green s'était rendus. Il avait jeté son dévolu sur les îles Salomon.

Malheureusement pour les projets de l'abbé, la cour d'Espagne était à peu près la seule à entretenir des relations commerciales avec les mers du Sud. Charles III, malgré son libéralisme, ne voulut point favoriser les voyages d'un savant indiscret, dont sa sœur Catherine avait eu à se plaindre. En conséquence, on se borna à autoriser les observations pour la Californie, pays à peu près inconnu, et considéré alors comme presque entièrement sauvage.

L'abbé Chappe partit de Paris le 18 septembre 1768, et s'embarqua pour Cadix, afin d'attendre dans ce port la flotte des galions qui se rendait annuellement dans le nouveau monde. Mais les autorisations nécessaires n'étant point arrivées à temps, M. l'abbé dut fréter un petit brigantin, pour se rendre directement à la Vera-Cruz, où il n'arriva que le 6 mars de l'année suivante. Il était accompagné par MM. d'Oz et Medi-

na, officiers de la marine de Sa Majesté Catholique.

La traversée avait été de 77 jours, de sorte que l'équipage et les passagers mouraient de faim en arrivant au port. En outre, le capitaine eut la malencontreuse idée d'arborer le pavillon français pour demander un pilote, de sorte que le brigantin faillit faire naufrage au port.

Après quelques difficultés nouvelles le vice-roi du Mexique envoya une escorte d'honneur au-devant des voyageurs, leur fit visiter Mexico, et les fit reconduire jusqu'à San Blacas, petit port situé à l'embouchure du Rio Grande, d'où s'embarquaient les troupes pour la mer Vermeille.

L'abbé Chappe passa par Queretaro, cent ans presque jour pour jour avant la tragédie dont il y a un siècle personne ne pouvait même prévoir la nature.

Le 19 avril seulement l'expédition quittait le port de San Blacas. Un mois après l'académicien français débarquait au port de Saint-Joseph, après une traversée longue, pénible et même périlleuse. Il lui restait à peine le temps nécessaire pour disposer les instruments. Heureusement il y avait dans le pays une mission catholique pour la conversion des Indiens, et M. d'Auteroche fut reçu avec courtoisie en qualité de prêtre.

On mit à sa disposition une vaste grange, dont il se borna à faire enlever une moitié du toit, celle qui regarde du côté du midi, pour y mettre simplement des toiles qui pussent s'étendre et se replier à volonté.

C'est seulement le 30 mai que les instruments se trouvèrent orientés et disposés d'une façon convenable. On construisit trois piédestaux en maçonnerie pour asseoir solidement un quart de cercle de trois pieds, un instrument des passages et une machine parallactique, apportés de Paris, ainsi qu'une lunette de dix pieds. Ce dernier appareil fut soutenu par une poutre de 9 pouces de diamètre, portant une potence qui tournait autour d'un axe vertical. Enfin, l'horloge fut fixée contre un bloc en bois de cèdre, que l'on avait apporté de San Blacas pour cet usage.

Chappe, ses aides et l'officier espagnol, Vincent d'Oz, employèrent tous les jours qui précédèrent l'observation à suivre la marche de la pendule avec l'exactitude la plus scrupuleuse.

Le 6 juin, le ciel était d'une pureté remarquable, et aucun phénomène n'échappa à l'observateur.

En entrant sur le soleil, le bord de Vénus s'allongea comme s'il avait été attiré par l'astre, il se forma un point noir ou ligament obscur un peu moins noir que le corps de l'astre et dont nous avons donné la figure. Le même phénomène se produisit lors du second contact interne.

Cette observation, faite dans de bonnes conditions, fut excellente. Chappe mesura le diamètre de la planète à plusieurs reprises et le trouva constamment égal à 57"8; mais ayant cherché à le déterminer par le temps qu'elle mettait à traverser le bord du soleil, il ne la trouva plus que de 56"4.

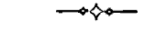
La méthode de Delille, qu'employaient pour les calculs les astronomes de l'Académie, exigeait la connaissance parfaite de la longitude de Saint-Joseph. Cette condition ne pouvait être remplie qu'à l'aide d'observations nombreuses d'éclipses ou de passages, auxquelles Chappe se livra avec une excessive ardeur.

Il régnait dans le canton une épidémie dangereuse de *vomito negro*, dont Chappe fut attaqué. Il avait presque échappé, était entré en convalescence, lorsqu'arriva l'éclipse de lune du 18 juin. Malgré son grand état de faiblesse, il ne voulut pas se priver d'un moyen si énergique d'accomplir sa mission, et il passa la nuit en observation. Le lendemain la maladie le saisissait de nouveau, et douze jours après il n'était plus qu'un cadavre !

« Je sais que je n'ai plus que quelques heures à vivre, disait-il à ses amis avant que l'agonie ne commençât, mais je meurs content, car j'ai accompli la mission que m'avait donnée l'Académie des sciences. »

W. DE FONVIELLE.

— La suite prochainement. —



LA THÉORIE ATOMIQUE

A LA SORBONNE.

Jusqu'à ce jour, cette nouvelle théorie chimique semblait à peu près universellement proscrite de l'enseignement officiel. La Faculté de médecine était la seule de nos écoles qui reconnût ce système commode et rationnel, mais trop nouveau pour être admis sans défiance par des esprits obstinément timorés.

La Faculté des sciences semble pourtant s'avouer vaincue, et elle a désigné M. Wurtz, doyen et professeur de chimie de la Faculté de médecine, pour exposer dans l'amphithéâtre de la Sorbonne les principes de la théorie atomique et ses avantages sur la théorie dualiste.

Ce cours exceptionnel, annoncé par de nombreuses affiches, et même par quelques journaux quotidiens, a commencé mercredi 22 avril, à une heure et demie, et continue les mercredis et vendredis suivants à deux heures moins un quart.

La première leçon attira un auditoire très-nombreux, trop nombreux pour l'amphithéâtre, pourtant si vaste, de la Faculté des sciences, car plusieurs personnes attardées durent renoncer à pénétrer dans la salle.

L'entrée du professeur excita de longs applaudissements auxquels il ne parut pas rester insensible. Il remercia ses élèves de l'accueil qu'ils lui faisaient, et après un court préambule dans lequel il se félicitait d'occuper un instant la chaire de tant de maîtres illustres, il esquissa à grands traits l'histoire de la chimie depuis Lavoisier, rendit en passant à MM. Chevreul et Dumas, à Laurent et à Gerhard, l'hommage qui leur était dû, puis entra dans son sujet lui-

même. Il expliqua ce qu'on entend par poids atomique et par molécule; exposa ensuite la théorie des substitutions et celle des types de Gerhard, etc.

Parmi les expériences dont le professsur a *illustré* sa leçon, l'une nous a paru nouvelle, non par elle-même mais par la forme qu'il lui a donnée. On sait (car c'est une expérience classique) que le zinc enflammé dans l'oxygène y brûle avec une brillante flamme blanche, et qu'il émet une abondante fumée d'oxyde de zinc qui, se condensant ensuite, retombe sous le nom de laine philosophique (*lana philosophica* des anciens auteurs) en flocons blancs, sur le sol. Pour rendre l'expérience plus brillante, M. Wurtz fit enrouler sur elles-mêmes plusieurs feuilles de zinc très-minces, et dans le tube ainsi formé, fit passer un courant d'oxygène. A peine eut-il allumé ce flambeau d'un nouveau genre, qu'on vit s'élever une magnifique flamme blanche éblouissante, tandis que le métal fondu se répandait encore enflammé sur le parquet de l'amphithéâtre.

Le discours méthodique et parfaitement lucide du savant professeur n'avait d'ailleurs pas besoin de ces brillantes expériences pour exciter chez tous ses auditeurs une vive attention, et la seconde leçon attira un concours presque aussi empressé que la première. BERTILLON.

LE BLOCKING SYSTEM

On désigne sous ce nom un système inventé en 1842, par un ingénieur anglais nommé Cooke, et qui est utilisé avec quelques variantes sur tous les chemins de fer anglais pour empêcher la rencontre des trains. Il a été successivement perfectionné par différents ingénieurs, notamment M. Preill, directeur des services électriques du *South Western*, et par M. Walker qui exerce les mêmes fonctions sur le *South Eastern*. On l'emploie sur quelques lignes françaises, et il paraît être en ce moment l'objet d'études très-approfondies de l'autre côté du détroit.

L'idée mère est fort simple, car il suffit de mettre entre les trains qui se suivent sur les mêmes rails un intervalle constant choisi de telle manière que les collisions soient rigoureusement impossibles. Mais, en revanche, on doit convenir que la réalisation complète, rigoureuse de cette idée est un problème des plus compliqués. En effet il faut se rendre compte à chaque instant de la position que les trains occupent sur la ligne, ce qui est impossible, à moins de semer tout le long de la voie un assez grand nombre d'observateurs pour que les trains ne soient pour ainsi dire jamais perdus de vue. Ces observateurs, correspondant les uns avec les autres à l'aide de signaux télégraphiques et pouvant transmettre leurs indications au bureau central, la direction peut se rendre à chaque instant compte de la situation des wagons qui courent le long des rails.

L'arrangement des signaux électriques a offert un grand nombre de difficultés tenant la plupart à des phénomènes dont M. Cooke ne pouvait se douter. Le problème le plus difficile ayant été de se débarrasser des courants spontanés qui parcourent les fils et mettent quelquefois les signaux en action sans que l'opérateur chargé de les surveiller s'aperçoive de ce qui vient de se passer, on a joint aux signaux électro-magnétiques sur quelques lignes des combinaisons optiques permettant de voir les trains toutes les fois que les brouillards ne viennent point les cacher.

Le nouveau ministère anglais paraissant décidé à se consacrer à toute espèce d'amélioration matérielle, nous devons nous attendre à ce que ces belles recherches reçoivent une vigoureuse et prochaine impulsion. Nous tiendrons nos lecteurs au courant du progrès d'innovations dont nous ne pouvons qu'indiquer rapidement le sens, mais dont la portée aura été comprise par tous nos lecteurs. En effet, la sécurité ainsi que la commodité des voyageurs des lignes de fer doit être le souci constant de tous les vrais et sérieux administrateurs.

GEOLOGICAL SURVEY

La Société de géographie de Paris a reçu d'un de ses membres, M. A. Guyot, quelques renseignements sur les travaux du *Geological Survey*. Il vient d'être publié une excellente carte en couleur des États de Californie et de Nevada en deux grandes feuilles, à l'échelle de 18 milles par pouce anglais. Cette carte, nous dit le *Journal officiel*, renferme les documents les plus récents que l'on possède sur ces contrées. Une nouvelle carte de la baie de San Francisco et de ses environs, en deux feuilles, à l'échelle de 2 milles par pouce, comprend tout le pays entre le 37° et le 38° 20′ de latitude. Il faut mentionner aussi une carte de la Californie centrale, à l'échelle de 6 milles par pouce, dont deux feuilles ont paru.

Les explorations de l'été dernier dans le Colorado ont été des plus intéressantes pour la géographie, parce qu'elles ont été dirigées sur la pointe culminante du système orographique. Elles ont donné lieu à la préparation de cartes qui solliciteront d'autant plus vivement la curiosité qu'elles fourniront les seules données sérieuses que l'on possède encore sur les régions si peu connues des Rocky Mountains et de leurs quatre grandes chaînes parallèles. La hauteur des grands pics est généralement uniforme. Parmi ceux qui ont été mesurés, on en compte vingt-sept qui dépassent l'altitude de 14,000 pieds, mais qui ne diffèrent entre eux que de quelques centaines de pieds. Les cols intermédiaires restent à des hauteurs de 10 à 12,000 pieds. Une série d'observations simultanées pour comparer les résultats donnés par diverses formules barométriques à ces grandes hauteurs ont été faites au mont Lincoln entre 9 et 14,000 pieds d'élévation.

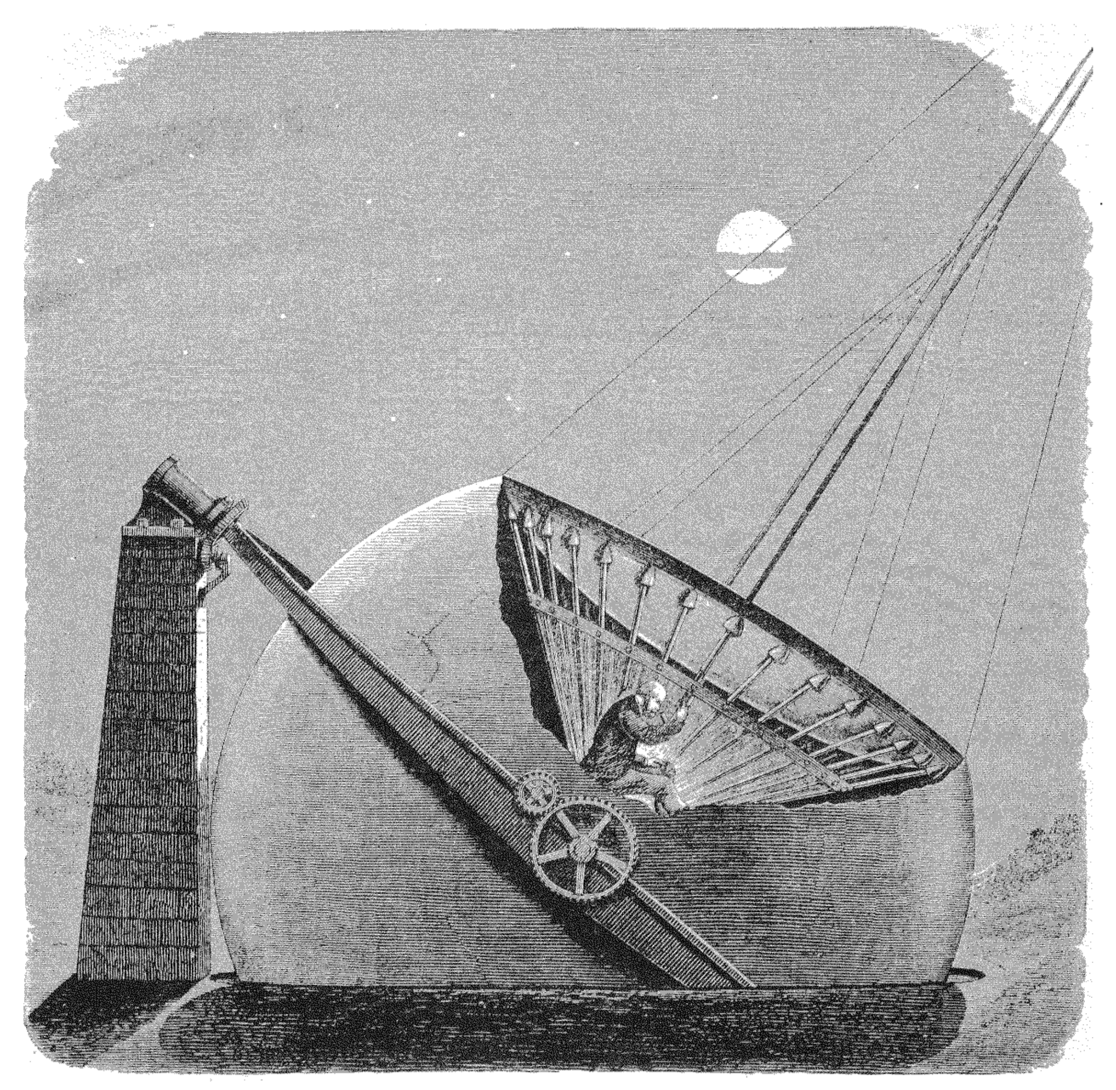
Ces travaux commencent à combler les innom-

brables lacunes que l'on constatait naguère dans la cartographie des États-Unis, la plus incomplète de celles de tous les États qui ont pris le premier rang dans la civilisation. On s'étonne encore de trouver à l'heure qu'il est, même aux portes des plus grandes villes, des districts montagneux et déserts que personne ne semble connaître et dont les cartes laissent à peine soupçonner l'existence.

UN PROJET DE TÉLESCOPE

AUX ÉTATS-UNIS.

La construction des télescopes a donné lieu à bien des projets impraticables et extravagants de ce côté de l'Atlantique. Il en est de même en Amérique, où l'esprit des chercheurs ne paraît pas disposé à tenir compte des conditions naturelles.



Un nouveau projet de télescope américain.

Nous empruntons au *Scientific american*, du 14 mars, la figure que nous avons dû réduire et qui montre l'inventeur en train d'observer, avec beaucoup d'attention, une planète. Comme la sphère télescopique a été ouverte de côté afin de le montrer à son poste d'observation, nous n'avons pas besoin de donner des détails sur les dimensions de l'appareil. La manœuvre serait évidemment fort simple à l'aide d'un système d'engrenages aboutissant auprès de l'observateur, c'est-à-dire dans l'intérieur de la sphère. Présenter l'ouverture de cette boule à un point quelconque du ciel ne serait point une opération difficile. A l'aide d'une lunette, comme le fait en ce moment l'inventeur, on pourrait explorer un point quelconque du miroir.

Si la construction d'une pièce pareille n'était pas

une chimère, on pourrait en effet se proposer d'entrer dans le télescope au lieu de rester au dehors.

Mais quel espoir de succès peut-on conserver quand on songe que le miroir du télescope de Melbourne, qui a 120 cent. de diamètre environ, pèse 1,600 kilos et n'a pas coûté, rien que pour lui donner le poli nécessaire, moins de 1,270 heures de travail.

Pour réussir, suffirait-il donc de fabriquer en verre une surface 25 fois plus grande et de travailler avec un volume 125 fois plus considérable ! Ces considérations nous dispensent de suivre notre confrère dans la discussion des avantages de tout genre qui résulteraient de la construction d'un semblable appareil. Malheureusement la matière indocile ne se prête que difficilement aux desseins de l'homme quand son ambition dépasse certaines dimensions.

UN NOUVEL ENNEMI DE LA VIGNE

LE GRILLON BLANC DE NEIGE.

(*Œcanthus niveus*, Harris.)

C'est chose prévue et à peu près inévitable que l'importation des vignes américaines pourra s'accompagner de l'introduction involontaire de cryptogames ou d'insectes nuisibles à ces vignes ou aux nôtres. Il n'est pas probable qu'aucun de ces ennemis puisse se comparer même de loin au phylloxéra ; mais il n'en est pas moins urgent de prendre, dès le début, les mesures nécessaires pour détruire dans leur germe ces agents nuisibles ou tout au moins pour en enrayer l'extension. La prudence voudrait, par exemple, que les sarments reçus d'Amérique fussent soumis, avant d'être plantés, à l'action des vapeurs d'acide sulfureux, dans la mesure où ces vapeurs ne pourraient être délétères pour les bourgeons encore tout à fait dormants, en laissant par exemple ces sarments pendant 5 ou 10 minutes sous une cornue renversée dans laquelle on ferait brûler une mèche soufrée comme on le fait contre la pyrale, dans la période du repos absolu de la vigne.

Ces réflexions étaient émises sommairement dans mon rapport sur les moyens d'introduction des vignes américaines ; j'y reviens avec une insistance nouvelle à l'occasion d'un insecte dont les œufs nous sont arrivés avec des sarments d'un cépage américain et qui pourrait bien se naturaliser dans notre pays, en grossissant le contingent déjà trop nombreux des ennemis de la vigne.

Frappé de l'apparence extérieure de certains sarments, M. Douysset fils, avec une prudence louable, a bien voulu m'en confier l'examen.

Ces sarments présentent sur divers points de leur longueur comme des traînées de ponctuations noirâtres autour desquelles l'écorce est plus ou moins fendue ou mâchée. Les ponctuations, rangées d'habitude en ligne simple (parfois en ligne sinueuse et en apparence double), très-rapprochées les unes des autres, ont un orifice peu distinct, souvent fermé, entouré d'un léger bourrelet qu'on ne distingue bien que sous la loupe. Une coupe longitudinale du sarment, faite parallèlement à ces orifices, montre que chacun d'eux répond à une logette obliquement creusée dans le tissu de la moelle, et renfermant un œuf linéaire, long de deux à trois millimètres, un peu courbé, d'un blanc jaunâtre, avec la partie antérieure qui regarde l'orifice de la loge couverte de très-petites granulations blanches dont l'ensemble constitue comme une calotte hémisphérique.

En consultant les admirables rapports entomologiques de Riley, il est facile de reconnaître ces œufs, qu'il a figurés et décrits comme donnant naissance à l'*Œcanthus niveus* de Harris, c'est-à-dire à un petit grillon qu'il appelle ***Snowy Tree Criket***, et que nous pourrions nommer grillon grimpant couleur de neige, bien que le mâle seul présente ce coloris à l'état de pureté.

Les mœurs de ce petit orthoptère ont été étudiées avec soin par Riley. Il en a vu les jeunes naître, en Amérique, à peu près vers le 1er mai, et dès lors se nourrir avidement de pucerons, d'œufs d'insectes, et même de leurs propres frères, ce qui en ferait des auxiliaires et non des ennemis de l'agriculture. Malheureusement, leur régime change avec l'âge. En juillet, arrivés à l'état parfait, ils s'attaquent aux grappes de raisins, en rongent les pédicelles, en font tomber les grains presque mûrs ou bien font flétrir la grappe entière en dépouillant le pédoncule de son écorce. Bref, ils gâtent, à l'âge adulte, la bonne réputation de leur enfance, si bien que Riley a dû les prendre sur le fait, dans l'œuvre nocturne de leurs déprédations, pour les dénoncer avec certitude comme des ennemis de la vigne.

La femelle, armée d'une tarière saillante, perce les sarments encore tendres pour y pratiquer les logettes cylindriques dans chacune desquelles elle dépose un œuf : le canal percé dans le bois est presque perpendiculaire à l'axe du sarment, mais la cavité creusée dans la moelle et que l'œuf remplit exactement est un peu oblique, descendante et légèrement arquée. Comme ces cavités sont très-nombreuses, s'étendant par séries de 2 à 4 centimètres et qu'elles occupent les deux tiers au moins de l'épaisseur du sarment, leur présence détermine souvent la mort du bois au-dessus des points qu'elles occupent. Cette circonstance est un dommage de plus dans un pays comme l'Amérique, où les sarments ont une assez grande valeur, parce qu'ils se vendent comme boutures au lieu de se brûler comme bois.

Il ne faudrait pas s'exagérer d'avance l'effet possible de ce nouvel insecte sur les vignes d'Europe. D'abord il n'est pas certain qu'il doive se naturaliser chez nous ; en second lieu, rien ne serait plus facile que d'en enrayer l'extension, en choisissant les sarments piqués et les faisant servir au chauffage au lieu de les employer comme boutures ; enfin, ses déprédations temporaires sur les raisins ne doivent

pas être considérables en Amérique, car elles ne sont pas signalées dans la plupart des ouvrages de viticulture dans ce pays.

D'après Riley, ce n'est pas dans le bois de la vigne seulement que l'*Œcanthus niveus* insérerait ses œufs, mais aussi dans le bois du pommier, du pêcher, du framboisier, des ronces, du saule blanc, etc. M. W. Saunders (cité par Packard, *Guide to the study of insects*, p. 564), l'a vu causer d'assez grands dommages aux framboisiers et aux pruniers par les perforations dont il affecte leurs rameaux. Il y a, du reste, des *Œcanthus* en Europe dont l'industrie est analogue et qui ne figurent guère dans la liste des insectes vraiment nuisibles.

En Amérique, un autre orthoptère sauteur, l'*Orocharis saltator* Uhler, a contre les raisins les mêmes habitudes de déprédations nocturnes. Riley, qui l'a figuré dans le rapport cité plus haut, soupçonne que c'est l'insecte dont il représente les œufs dans un sarment de vigne. Ces œufs, linéaires, sont groupés verticalement au nombre de un à douze dans des cavités de la moelle dont chacune s'ouvre au dehors par un très-petit orifice, ressemblant à la piqûre d'une grosse épingle ; mais tandis que dans les nids de l'*Œcanthus*, les cavités sont étroites, nombreuses, et les orifices rapprochés par lignes, dans ceux de l'*Orocharis*, chaque petit orifice est séparé des plus voisins par des intervalles de 2 à 3 centimètres. Il est possible que les nids en question se trouvent dans les sarments reçus d'Amérique, bien que nous n'ayons pu encore les y découvrir.

Le seul autre insecte nuisible que j'aie vu dans ces sarments exotiques, est une chenille à apparence de ver, c'est-à-dire blanche et étiolée, que M. Jules Pagezy m'a remise comme étant sortie d'une galerie creusée dans un de ces sarments. Cette chenille est en ce moment en observation dans un bocal. Si je l'avais trouvée dans une racine, je pourrais croire qu'il s'agit de la chenille d'un singulier papillon à forme de guêpe, l'*Ægeria polistiformis*, laquelle fait d'assez grands ravages dans les vignobles des États du Sud, et qui pourrait naturellement se trouver dans les sarments venus de la Géorgie. En tout cas, on ne devrait pas mettre en terre un seul pied de vigne sans l'avoir soumis à un examen préalable en vue d'y découvrir des œufs de larves mineuses ; on ne devrait pas planter les sarments sans les avoir soumis aux vapeurs d'acide sulfureux, en tant du moins que l'état de leurs bourgeons leur permettrait de supporter cette opération[1].

J.-E. PLANCHON.

[1] *La Vigne*, 25 avril 1874.

LES ARAIGNÉES EN MÉNAGE

Les animaux vivent-ils en ménage, c'est-à-dire dans cette association de longue durée analogue aux unions humaines ? Il y a à cet égard les plus grandes diversités.

Les choses se passent tout autrement que nous n'avons l'habitude de le voir si nous examinons le monde des Articulés. Dans beaucoup de cas la femelle a la plus grande taille, et, quand elle est carnassière, la vie de son époux n'est pas précisément celle d'un maître et d'un triomphateur. Il est très-souvent la première victime de la voracité de sa compagne.

Les araignées présentent les plus nombreux exemples de ces mœurs cruelles. Nous voyons d'ordinaire les araignées solitaires, et ce sont des femelles. Tantôt l'épeire se tient au centre de sa toile orbiculaire, tendue d'une allée à l'autre du jardin, nous montrant son énorme abdomen où brille comme une croix d'argent; d'autres araignées ont tapissé un trou de mur d'une toile en entonnoir, et se placent sur le bord, guettant la proie. Il en est qui établissent leurs toiles sous les pierres, sous les feuilles sèches ; ce sont les drasses. D'autres, les tégénaires, dont le type est l'araignée des maisons, font une toile triangulaire dans une encoignure, et se retirent dans un tube soyeux, placé dans un coin de la toile. Enfin les lycoses sont errantes, courent sans cesse à la chasse par les chemins, entre les herbes, la femelle portant sur son dos le précieux cocon, soyeux et nacré, qui renferme ses œufs, ou rassemblant sur elle, après l'éclosion, sa débile progéniture, comme ces vagabonds de nos campagnes ayant leurs enfants sur le dos. Les mâles de la plupart de ces espèces variées paraissent mener une vie voyageuse et inquiète. Nous les trouvons rarement. Poussés par leurs désirs naturels, ils s'approchent de la toile où repose majestueusement la femelle, et se hasardent en tremblant sur le tissu perfide, après l'avoir fait remuer légèrement. Sans doute ils reconnaissent à quelques signes que leur présence sera tolérée, sans quoi ils battent prudemment en retraite. Mais le plus difficile reste à faire ; leur devoir rempli, il semble que la férocité de la femelle, qui n'a plus rien à attendre, a doublé. Elle s'élance rapide et furieuse sur l'époux infortuné, et s'il ne fuit pas au plus vite sur ses longues pattes, il paye de sa vie l'acte que la nature lui impose. Marguerite de Bourgogne se contentait de faire tuer ses amoureux lorsqu'ils avaient cessé de plaire, suivant la formule des prospectus de la haute nouveauté ; la Marguerite à huit pattes tue elle-même Buridan, et le mange, ou plus exactement lui suce le sang tout à son aise, lorsqu'il est chloroformé par le venin, puis lance au vent et hors de sa toile la carcasse vidée de son époux d'un moment, avec une aussi magnifique indifférence que pour la peau d'une vile mouche.

Il ne faudrait cependant pas nous figurer tous les maris des araignées voués nécessairement à un aussi triste destin. Il y a des araignées qui vivent paisiblement en véritable ménage, comme d'honnêtes bourgeois. Je ne crois pas qu'il y ait là l'indice d'une réelle affection, car ce sentiment paraît exclusivement dévolu aux femelles non pour l'époux, mais pour le doux nid satiné qu'elles filent tout exprès pour

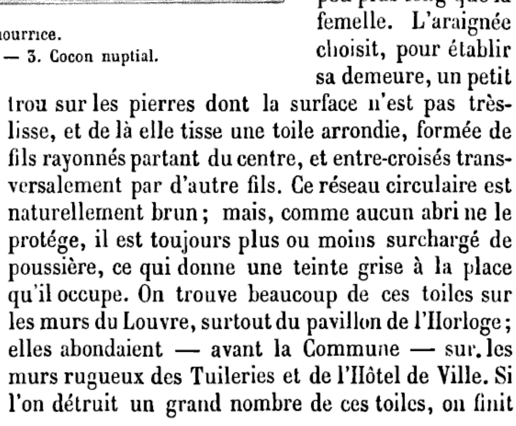
leurs œufs et leurs petits, au moyen d'une soie bien plus fine que celle de la toile, et tirée de filières particulières. Il y a bon ménage ou quand les époux sont de même force, ou quand le mâle compense une taille plus petite par des pattes plus robustes ou plus longues, et peut-être par un venin plus énergique. Nous allons esquisser quelques types parmi ces araignées modèles.

Les Théridions constituent une famille d'araignées ayant un nombre considérable d'espèces de petite taille, quelques millimètres ; leur abdomen est très-gros et globuleux, à dos bombé. Leurs pattes sont longues et grêles et toujours dans l'ordre suivant : 1, 4, 2, 3, en longueur décroissante. Les couleurs de ces petites araignées sont d'ordinaire élégantes. Le corps est sans poils et luisant, comme s'il était verni ; souvent des taches rouges, blanches, vertes ou jaunes se détachent sur un fond lacté ou d'un noir de velours ; parfois des lignes brisées y dessinent de jolis arbuscules. Les Théridions ont tous des mœurs douces et des habitudes paisibles. Ils semblent ne pas s'effrayer de la présence de l'homme, et beaucoup travaillent sous ses yeux. C'est avec une sorte de crainte qu'ils paraissent attaquer la proie ; ils collent quelques fils sur le corps de la mouche, puis tournent autour d'elle pendant quelques minutes, de manière à l'enlacer d'un fil à enroulement multiple, et, ces précautions prises, la sucent à loisir.



Clubione nourrice.
1. Mâle. — 2. Femelle. — 3. Cocon nuptial.

Les toiles des Théridions sont les plus simples que façonnent les araignées ; elles ne sont qu'un lacis de fils irrégulièrement croisés et disposés sans art. Le cocon des œufs, quoique placé d'habitude au centre de cette toile et exposé à une foule de dangers, est le plus souvent formé d'une enveloppe lâche et peu résistante, à travers laquelle il est facile de distinguer les œufs. Les Théridions font des pontes successives, et ils vivent plusieurs années. On en trouve un grand nombre d'espèces couvrant de leurs légères toiles les buissons et les plantes basses. On a souvent donné le nom de *Théridions bienfaisants* à de très-petites espèces qui tapissent d'un lacis de toiles les grappes de raisin de nos vignobles ; ce sont en effet des ennemis, bien utiles pour nous, de deux petits lépidoptères très-nuisibles, la Pyrale de la vigne et la Teigne de la grappe. Une espèce, la plus intéressante pour nous citadins, est le *Théridion civil* (*Theridium civicum*, Lucas). Son corselet (tête et thorax réunis) est noir, son abdomen est gris, bordé de blanc, et porte une succession de petits triangles noirs sur la ligne médiane. Les pattes sont roussâtres et annelées de noir. On a souvent remarqué, sur les murs en pierres de taille et non badigeonnés, des taches grisâtres, à peu près arrondies, du diamètre d'une pièce d'argent de cinq francs ; ces taches singulières, qui ressemblent à des plaques de boue desséchée, et qui salissent beaucoup de monuments et de maisons de Paris, sont dues au travail d'une petite araignée, longue d'environ 3 millimètres ; le mâle un peu plus long que la femelle. L'araignée choisit, pour établir sa demeure, un petit trou sur les pierres dont la surface n'est pas très-lisse, et de là elle tisse une toile arrondie, formée de fils rayonnés partant du centre, et entre-croisés transversalement par d'autre fils. Ce réseau circulaire est naturellement brun ; mais, comme aucun abri ne le protége, il est toujours plus ou moins surchargé de poussière, ce qui donne une teinte grise à la place qu'il occupe. On trouve beaucoup de ces toiles sur les murs du Louvre, surtout du pavillon de l'Horloge ; elles abondaient — avant la Commune — sur les murs rugueux des Tuileries et de l'Hôtel de Ville. Si l'on détruit un grand nombre de ces toiles, on finit



par trouver au centre de certaines de ces petites tentes, plus relevé qu'aux bords, l'architecte logé d'habitude dans un petit tube de soie. Souvent on ramasse ensemble le mâle et la femelle, et on peut les placer dans une boîte, sans que le ménage se mange.

C. Duméril avait observé, longtemps avant M. Lucas, cette petite araignée et la cavité parfois assez profonde où elle se tient tapie, mais il n'y avait pas reconnu une espèce spéciale, et croyait avoir affaire à de très-jeunes araignées d'une espèce plus grosse. Il pense que ces toiles ont un inconvénient fâcheux pour nos monuments, et plus grave qu'un aspect poussiéreux et désagréable. Les fils gluants dont elles sont formées retiennent une foule de poussières organiques. Comme celles-ci sont très-hygrométriques, elles s'altèrent par les temps humides, et donnent naissance à une foule de moisissures cryptogamiques s'incrustant bientôt intimement à la pierre, et la désagrégeant peu à peu. Le grattage que les architectes municipaux font subir de temps à autre à nos monuments publics a bien pour effet d'enlever momentanément ces plaques de toiles altérées et moisies ; mais ce n'est que pour peu de temps, car cette opération même détermine sur les pierres une foule de petites cavités dont les Théridions s'emparent bientôt pour une nouvelle filature. Il faut boucher à la brosse tous les petits interstices au moyen d'une forte couche de chaux aérienne qui durcit bientôt.

On se fera plus aisément une idée des Théridions en cherchant dans les serres chaudes une espèce exotique et de plus grande taille, à peu près cosmopolite, le *Théridion des serres* (*Theridium tepidariorum*, Koch), araignée d'un jaune roussâtre, à grandes pattes grêles. La femelle, longue de 6 à 7 millimètres, a l'abdomen d'un jaune d'ocre pâle avec des arborescences brunes ; le mâle, presque moitié plus petit, très-grêle et allongé, est d'un roux plus vif. C'est dans les encoignures obscures, sur les vitres et sur les supports transversaux en fer, que cette araignée file une toile fine et lâche. Le petit mâle se trouve en août et septembre, en bon accord avec la femelle. Celle-ci amarre avec des fils son cocon à œufs, sphérique, de couleur ferrugineuse au dehors, ouaté de blanc en dedans, précieux dépôt sur lequel elle se tient jusqu'après l'éclosion des jeunes araignées, qui a lieu en mai et juin. Dès qu'on veut s'en emparer elle se laisse tomber sur le sol en faisant la morte, puis, aussitôt arrivée à terre, fuit avec rapidité. Qu'on me pardonne une courte digression sur cette espèce. Dans les premiers jours de janvier 1871, M. Lucas eut l'idée prévoyante de recueillir en grand nombre dans les belles serres vitrées du Muséum cette intéressante espèce. Bien lui en prit, car à ce moment, par des circonstances tout à fait étrangères à l'histoire naturelle, les artilleurs d'un puissant souverain se trouvaient fort près de Paris. Ils reçurent l'ordre d'expédier au Muséum de magnifiques échantillons de fonte de Silésie, destinés sans doute à la collection de minéraux. Les obus se promenèrent au hasard dans ce paisible sanctuaire de la science, et les vitres des serres furent réduites en poussière par une explosion. En février on ne trouvait plus que les cadavres épars des Théridions tués par le froid. Malheureusement nos pauvres mobiles du plateau d'Avron en avaient aussi ressenti les cruelles atteintes.

Un autre groupe d'araignées vivant en ménage est celui des Clubiones, aussi féroces que les Théridions sont doux. On trouve, dans le midi de la France et dans les lieux arides et bien insolés des environs de Paris, la *Clubione nourrice* (*Aniphœna* ou *Cheiracanthium nutrix*, Walckenaer), grosse araignée dont l'abdomen est du plus joli vert glauque qu'on puisse voir, orné chez la femelle d'une bande grise dorsale. Cette espèce construit un nid soyeux d'un blanc de neige en entrelaçant de ses fils les élégants épis des paturins, des *Holcus*, des *Aira*. Le mâle et la femelle sont réunis côte à côte dans cette tente nuptiale, doucement agitée par la brise et chauffée par les ardents soleils de juillet. La femelle doit regarder son mâle de ses huit yeux les plus doux, car il est réellement splendide avec son corselet grêle et svelte, semblable à une belle jaquette rouge, et ses longues pattes. Si l'on cherche à tirer au dehors le ménage, il résiste et mord. Les œufs sont pondus et éclosent dans cette chambre nuptiale. J'ai trouvé en grand nombre ces jolies et cruelles araignées dans les landes arides et brûlées de Champigny, où les amateurs parisiens vont chercher tant d'intéressantes espèces méridionales. Allons, araignées de malheur, toujours les tristes souvenirs ! on y voit encore les tranchées creusées par nos soldats en des jours néfastes. Une espèce toute voisine, la *Clubione bourreau* ou *errante*, un peu plus forte et d'un jaune clair, construit surtout son nid dans les champs d'avoine. Elle se jette avec fureur sur les araignées qui passent à sa portée et les tue. D'autres clubiones, ainsi la *Clubione soyeuse*, qui abonde dans les lilas des jardins, offrent encore le ménage dans la même chambre de soie, mais une cloison sépare l'époux et l'épouse. Enfin, dans plusieurs espèces de Drasses, le mâle se file un cocon distinct, au-dessus de celui de la femelle. Cette précaution de faire chambre à part est sans doute l'indice d'un ménage agité, et où le mâle craint de venimeuses morsures. MAURICE GIRARD.

CHRONIQUE

Singulière descente de ballon. — Le lundi 27 avril a eu lieu à Londres une ascension fort curieuse. L'aéronaute Wright est parti de Cristal-Palace, accompagné par un gentleman, et l'on a vu le ballon disparaître du côté de Londres. Les administrateurs du jardin ne pensaient plus à rien lorsqu'ils reçurent, du voyageur qui avait accompagné l'aéronaute Wright, une lettre fort polie les priant de lui faire savoir ce qu'était devenu l'aérostat, et l'aéronaute, sur le compte duquel il était fort inquiet. Cette lettre singulière excita vivement la surprise des ad-

ministrateurs du Palais de cristal, qui s'empressèrent de télégraphier au passager pour demander des explications. Voici ce qui était arrivé. Le ballon était descendu rapidement et le voyageur qui ne s'attendait point au choc avait été renversé par terre. Il était tombé d'une hauteur assez faible pour ne point se faire de mal. Mais l'aérostat délesté de ce poids avait rapidement remonté vers les nuages et avait disparu.

L'aéronaute ayant immédiatement joué de la soupape était descendu à dix kilomètres de l'accident, qui a eu lieu dans les environs de Southall.

La fabrication des plumes métalliques à Birmingham. — Cette industrie a pris des développements inouïs. On estime à 14,400,000 le nombre des plumes qui sont fabriquées en un jour. Le prix des sortes communes est tombé au chiffre incroyablement modéré de 15 centimes la grosse. On fabrique un assez grand nombre de plumes d'or, auxquelles on donne des pointes d'iridium. Les petits morceaux d'iridium sont choisis dans la masse du platine à l'aide d'un microscope. On les soude au bout de la plume d'or à l'aide d'un chalumeau à gaz oxy-hydrogène, puis on les affine sur une meule de cuivre recouverte d'émeri.

Curieuse occultation d'une étoile par la lune. — Certains phénomènes célestes peuvent être visibles pour un point et invisibles pour un autre fort peu éloigné du premier. Une éclipse de soleil, par exemple, pourrait être totale pour un arrondissement de Paris et seulement partielle pour un autre arrondissement. Les observations de ces cas sont fort rares.

Voici une occultation d'étoile qui est curieuse à ce point de vue. Le 27 février dernier on attendait à l'Observatoire royal d'Angleterre, à Greenwich près Londres, le passage de la lune près d'une étoile (v² Cancer), pour savoir si notre satellite occulterait cette étoile ou passerait presque en contact avec elle sans l'éclipser. C'est ce dernier cas qui s'est présenté. Soigneusement suivie par l'un des astronomes, l'étoile a frôlé le disque lunaire, pour ainsi dire sans être occultée, même pendant une seconde.

A une faible distance de là, à l'Observatoire de Leyton, qui n'est qu'à 9 kilomètres au sud-est de Londres, l'étoile a été occultée pendant huit secondes. Elle a paru courir pendant vingt minutes le long du bord lunaire, en passant fréquemment pendant une seconde et plus derrière les montagnes échancrant ce bord. On a noté avec soin les deux moments de la disparition et de la réapparition, qui sont, en temps de Greenwich :

Disparition.	8 h.	33 m.	16 s.	48
Réapparition.	8	33	24	48

C'est là, comme on voit, une occultation assez rare, non peut-être par sa brièveté, mais surtout par suite de la circonstance signalée plus haut.

Un nouveau télégraphe transatlantique. — Le plus grand steamer du monde, après le *Great-Eastern*, vient d'arriver dans la Tamise ; il est actuellement mouillé devant l'usine de ses armateurs, MM. Siemens frères, à Chatham, afin d'y embarquer un nouveau câble transatlantique, destiné à relier l'Europe et les États-Unis. Nous trouvons, à l'occasion de cette nouvelle ligne télégraphique, d'intéressants détails dans une correspondance d'Angleterre :

« Le nouveau télégraphe transatlantique doit relier directement l'Irlande à New-York, sans aucune station intermédiaire. La compagnie fondée pour cette entreprise a pris le nom de « Compagnie du câble direct sur les États-Unis. » Elle a commandé à MM. Siemens frères le nouveau câble, qui ira directement d'Irlande à la Nouvelle-Écosse, et de là, en suivant la côte du New-Hampsire, jusqu'à New-York. Le nouveau navire qui doit procéder à l'immersion du câble a reçu le nom de *Faraday*, en l'honneur du célèbre professeur; il a été lancé, en février dernier, des chantiers de MM. C. Mitchell et Ce, de Newcastle on Tyne. Il mesure 360 pieds de long, 52 pieds de bau et 36 pieds de creux. Sa jauge officielle est de plus de 5,000 tonneaux, et il peut en porter beaucoup au-delà de 6,000. Sa construction, sur un modèle nouveau, est toute particulière. Pour plus de sécurité, les grandes cuves où se trouvera lové le câble ont été recouvertes de doubles arcades en plaques de fer, qui reposent, d'un autre côté, sur les flancs du navire, et les cuves elles-mêmes sont réunies entre elles par une sorte de pont en fer. Tout, à bord, se fait à l'aide de la vapeur. Le *Faraday*, quoique à hélice, a l'avant et l'arrière absolument semblables et munis chacun d'un gouvernail. Il est mû par deux hélices jumelles, dont chacune manœuvre à l'aide d'une machine séparée. Il a deux tuyaux situés tous deux à l'avant du grand mât, mais qui paraissent occuper fort peu de place sur son pont, extrêmement spacieux. Il prendra à bord 1,500 milles de câble, et sera aidé, dans le travail de l'immersion, par l'*Ambassador*, autre grand navire appartenant aux mêmes armateurs, et que l'on attend, sous peu, en retour du Brésil.

Passage de Vénus. — Le gouvernement des États-Unis a élevé à 750,000 francs les crédits pour l'observation du passage de Vénus. Le nombre des stations occupées par les Américains sera de huit, à savoir : quatre dans l'hémisphère austral et quatre dans l'hémisphère boréal. Ces huit stations seront toutes choisies dans les points de la surface terrestre où tout le passage sera visible depuis le premier jusqu'au dernier contact. Les Américains renoncent donc à l'emploi de la méthode de de l'Isle, qui a trouvé dans sir Georges Biddel Airy un si précieux défenseur et qui ne suppose nécessairement que l'observation d'un seul contact, pourvu que l'on ait avec exactitude la connaissance du lieu d'où l'observation est faite.

Sir Georges avait invité les astronomes américains à occuper, dans l'océan Pacifique, deux stations favorablement situées pour l'application de la méthode de de l'Isle. Les Américains refusent de se rendre à cette invitation. De plus ils ont décidé d'occuper, en même temps que la Prusse, l'île Mac-Donald, à laquelle les Anglais ont renoncé.

Ces décisions ont été provoquées par le voyage, en Amérique, de M. P. Proctor, dont les débats avec sir Georges ont produit quelque bruit et dont nous avons résumé les conférences dans un de nos derniers numéros.

Une singulière invention allemande. — M. Gœde, capitaine d'artillerie prussienne, a publié dans la *Gazette militaire de l'empire allemand* un projet de direction des aérostats qui dénote bien peu de connaissances physiques. L'auteur a imaginé de se servir, comme moteur, d'une machine à gaz, alimentée avec de l'air carburé. Il faut qu'il emporte avec lui son ventilateur et son essence de pétrole. Cette machine est destinée à mettre en mouvement une série de roues à volets, dont le diamètre est très-faible et qui doivent s'ouvrir et se fermer automatiquement malgré l'effrayante rapidité avec laquelle il faut faire tourner cette ferraille pour qu'elle morde sur l'air ambiant ! Le ballon doit être cloisonné, ce qui nécessite,

sans que l'auteur s'en aperçoive, autant de soupapes et d'orifices qu'il y a de compartiments dits *étanches !* La pièce la plus curieuse est une sorte de paravent fabriqué avec un cadre de fer dont l'inventeur se sert pour abriter son ballon captif contre le vent et qu'il place au haut du câble qui le tient en captivité. Le baron de Crac n'eût rien trouvé de plus ingénieux.

Un esturgeon monstre. — L'aquarium de Brighton vient de recevoir un magnifique esturgeon pêché dans le port de Rye. Ce poisson mesure 2 mètres de longueur et pèse plus de 125 kilog. Il a fallu l'amener jusqu'à la station de Rye, distante de 7 milles, et de là à Brighton, c'est-à-dire lui faire faire un trajet de 50 milles par voie ferrée. L'esturgeon a parfaitement résisté à ce long voyage, et il nage plein de vigueur, dans un des bassins de l'aquarium. C'est le plus grand spécimen qui ait jamais été exposé. (*Times.*)

L'exposition de photographie au palais de l'Industrie. — Cette exposition renferme cette année un grand nombre de remarquables spécimens d'épreuves tirées à l'encre grasse. La photolithographie, créée par Alphonse Poitevin, a fait de nos jours des progrès très-importants; il en est de même des différents procédés d'héliogravure. Une collection de gravures photographiques est exposée par MM. Goupil et Cie, Thiel et Cie, etc. On remarque aussi de superbes épreuves photoglyptiques, obtenues par les méthodes dont nous avons déjà parlé dans ce Recueil.

Le massacre des buffles, en Amérique. — On craint généralement que les buffles qui vivent dans les plaines du nord de l'Amérique ne finissent par être bientôt totalement exterminés. Il y a peu d'années, des troupeaux innombrables de buffles erraient à leur gré dans des prairies sans bornes qui sont situées à l'est des montagnes Rocheuses. Mais depuis quelque temps, on leur a fait une guerre tellement acharnée, qu'à peine si l'on en aperçoit quelques-uns de distance en distance, les seules traces visibles qu'ils ont laissées étant leurs os, dont plusieurs millions blanchissent les plaines. Le massacre de ces animaux, dit le *Journal officiel*, d'après le *Times*, est d'autant plus regrettable, que leur chair n'est jamais utilisée, et que les chasseurs ne les tuent que pour s'emparer simplement de leur peau. Un certain M. Lessig, qui a surveillé pendant plusieurs mois une expédition dans des pays où l'on rencontrait, il y a trois ans à peine, de vastes troupeaux de buffles, assure qu'il a fait compter en un seul endroit 6,500 carcasses desquelles la peau avait été arrachée. La chair n'avait pas été touchée, et on l'avait laissée se pourrir dans la plaine. A peu de distance de ce lieu, on avait trouvé encore plusieurs centaines de carcasses, et en fait, toute la plaine était littéralement pointillée par ces masses en putréfaction. M. Lessig évalue à 2,000 le nombre des chasseurs qui campent sur les bords du fleuve Rickari, attendant le passage des buffles, et il s'est croisé avec seize d'entre eux qui lui ont affirmé qu'ils avaient tué 28,000 buffles pendant l'été dernier. En prenant ce chiffre pour moyenne, le nombre des buffles tués pendant une année arriverait à un total incroyable. Quoique le prix des peaux ait considérablement diminué, toutefois on tue avec tant de gaieté de cœur un si grand nombre de ces animaux, que les chasseurs assurent que ce commerce est encore très-lucratif. M. Lessig dit que les massacres, dans le cours des deux dernières années, ont été si considérables, qu'on ne rencontre plus de buffles dans les plaines, si ce n'est des corps morts; que partant il y a peu de petits, et que si la race n'est pas tout à fait détruite, il faudra plusieurs années avant qu'elle atteigne en nombre le dixième des buffles qui existaient avant que ne commençât cette horrible tuerie, qui s'est attaquée à toutes les bêtes sans distinction d'âge. On espère toutefois que le gouvernement du pays fera mettre un terme à cette destruction systématique et fantaisiste.

CORRESPONDANCE

SUR LES VESTIGES D'UN TEMPLE AU SOMMET DU PUY-DE-DÔME.

Monsieur,

Dans le compte rendu de la réunion des Sociétés savantes, par votre collaborateur, W. de Fonvielle, je lis qu'en exécutant les fondations de l'observatoire du Puy-de-Dôme, dont M. Alluard, professeur de physique à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand, est le directeur, on a trouvé les restes d'un vaste monument que l'on attribue aux Romains.

Permettez-moi, à ce sujet, quelques réflexions :

On a l'habitude de toujours attribuer aux Romains les monuments anciens. Mais ne serait-il pas souvent plus sage de mettre sur leur compte la destruction de ces monuments? Les Romains, en leur qualité de conquérants, n'apportaient dans les pays étrangers que ce que l'invasion a coutume d'y conduire, l'incendie, la dévastation et la ruine.

Il est certain que de vastes et antiques constructions s'élevaient jadis sur le sommet du Puy-de-Dôme, mais il est probable, à mon avis, que les Romains qui détruisaient souvent les temples des religions étrangères à la leur, ont dégradé le temple qui s'élevait sur le Puy-de-Dôme et qu'ils y ont ensuite établi un camp retranché; il se pourrait qu'au moyen âge des constructions aient été élevées, postérieurement, sur le sommet du Puy, avec les anciens matériaux, et qu'elles aient été détruites encore par des guerres plus récentes.

Quant au magnifique temple primitif qui s'élevait autrefois sur le sommet du Puy-de-Dôme, je crois pouvoir affirmer qu'il faut l'attribuer aux Druides; tout me porte à croire que si les fouilles, que l'on se propose de compléter, sont conduites avec intelligence, on trouvera le vaste conduit souterrain qui devait nécessairement conduire des forêts de la plaine dans l'intérieur et au sommet du Puy-de-Dôme.

Veuillez agréer, etc.

Dr Pierre .·.

Clermont-Ferrand, mai 1874.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 mai 1874. — Présidence de M. Bertrand.

La séance, ouverte à trois heures et quart a fait place dès quatre heures et demie à un comité secret; encore, de ces cinq quarts d'heure faut-il retrancher toute la correspondance, qui, très-volumineuse, a été dépouillée avec tant de discrétion que nous n'en avons rien saisi. C'est ensuite qu'est venu un interminable mémoire de M. Trécul, destiné, comme les précédents du même auteur, à

ruiner la théorie carpellaire par l'étude, cette fois, du fruit des *Œsculus* et des *Pavia*. Dire que le public et même que la majorité de l'Académie n'ont pas écouté un mot de cette lecture, laborieuse de toute manière, puisque, à la difficulté qu'il avait à dire ses phrases, M. Trécul a joint le tracé de nombreux dessins sur le tableau, ce ne serait surprendre personne; mais nous pouvons ajouter que les trois botanistes seuls présents dans la docte assemblée, se faisaient remarquer par leur indifférence ou par l'animation des conversations particulières dans lesquelles ils étaient engagés.

Parfum de vanille. — M. Dumas a mis sous les yeux de l'Académie de petits cristaux envoyés par M. Hofmann, au nom de deux de ses élèves, et présentant, à l'état de pureté, la matière odorante de la vanille. Ce qui ajoute de l'intérêt à cette substance, c'est qu'elle n'est point extraite de la vanille, mais de végétaux où certes on n'eût jamais eu l'idée de la chercher : des conifères. Pour donner lieu à cette production inattendue, on extrait d'abord du *cambium* des conifères la glucoside qui s'y trouve naturellement contenue, puis on la soumet à l'action d'un ferment spécial, connu depuis longtemps sous le nom d'*émulsine*. Il résulte de cette réaction, analogue à celle que toutes les glucosides subissent de la part de ferments bien choisis, d'une part du glucose et de l'autre une matière dérivée suivant une loi très-simple et qui, dans ce cas particulier, ne semble pas avoir reçu de nom.

Quoi qu'il en soit, c'est cette substance cristallisée qui, oxydée lentement par l'action du bichromate de potasse, donne lieu à la matière même à laquelle la vanille doit tout son parfum. Il est impossible qu'une pareille découverte ne comporte pas des applications importantes; et ma foi, dussé-je passer pour un *germanophobe*, je ne puis m'empêcher d'ajouter que, signée d'un nom français, elle me ferait encore plus de plaisir à signaler.

STANISLAS MEUNIER.

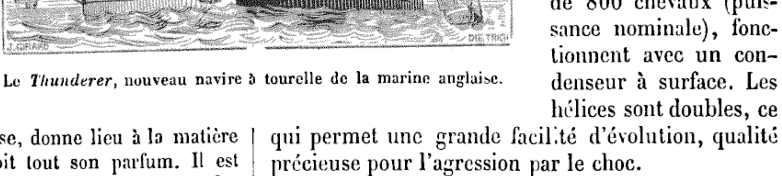
—◇—

LES

DERNIERS TYPES DE NAVIRES CUIRASSÉS DE L'ANGLETERRE.

Depuis vingt ans l'armement maritime a suivi la marche ascensionnelle de l'armement des armées de terre; toutes les puissances ont senti la nécessité d'avoir des navires construits de manière à résister à toute tentative agressive. L'Angleterre, jalouse de sa prépondérance maritime, a fait des dépenses énormes, dont une grande partie n'a servi, depuis le commencement de la transformation, qu'à faire des essais peu concluants. Les ingénieurs des constructions navales ont eu un engouement exagéré pour le type *Monitor*, jusqu'au moment où l'on a reconnu qu'une flotte ainsi composée serait réduite à l'inaction, si elle était obligée de prendre part à un combat naval livré au large.

L'Angleterre a mis, dans ces dernières années, des navires en chantier, plutôt avec l'intention apparente de défendre ses côtes que d'aller porter la guerre au loin ; en effet, son littoral étendu est diversement accessible. Ces types lourds, qui ne peuvent supporter une tempête, sont bons dans les baies mêmes des côtes du Royaume-Uni; le désastre du *Captain*, coulé en pleine mer, a éveillé l'attention de l'Amirauté, qui, voyant encore en chantier plusieurs constructions de ce modèle, s'est consolée en admettant que la stabilité de ces sortes de batteries flottantes est plus grande quand le tirant d'eau est faible.



Le *Thunderer*, nouveau navire à tourelle de la marine anglaise.

Le *Thunderer*, que nous représentons ci-contre, est un de ces derniers types, construits par M. Reed, le chef des constructions navales. Il a 80 mètres de long sur 20 mètres de large, et un déplacement de 4,412 tonneaux. Les machines, de la force de 800 chevaux (puissance nominale), fonctionnent avec un condenseur à surface. Les hélices sont doubles, ce qui permet une grande facilité d'évolution, qualité précieuse pour l'agression par le choc.

Les deux tourelles, placées à l'avant, sont armées chacune de deux pièces pesant 35 tonneaux; elles lancent des projectiles de 550 kilogrammes à huit kilomètres de distance. Ces pièces sont montées sur un affût inventé par le capitaine Scott, ayant pour but d'obtenir dans une tourelle, d'une hauteur réduite, toute facilité de manœuvre d'une pièce aussi monstrueuse. La mise en batterie et le pointage se font au moyen de la presse hydraulique; deux hommes suffisent. Le pointeur se place dans un petit réduit en saillie sur la terrasse de la tourelle, d'où il voit distinctement l'horizon. Le blindage consiste en plaques de fer et tôles superposées sur une épaisseur de 36 centimètres. La rotation des tourelles se fait à la vapeur.

Le Propriétaire-Gérant : G. TISSANDIER.

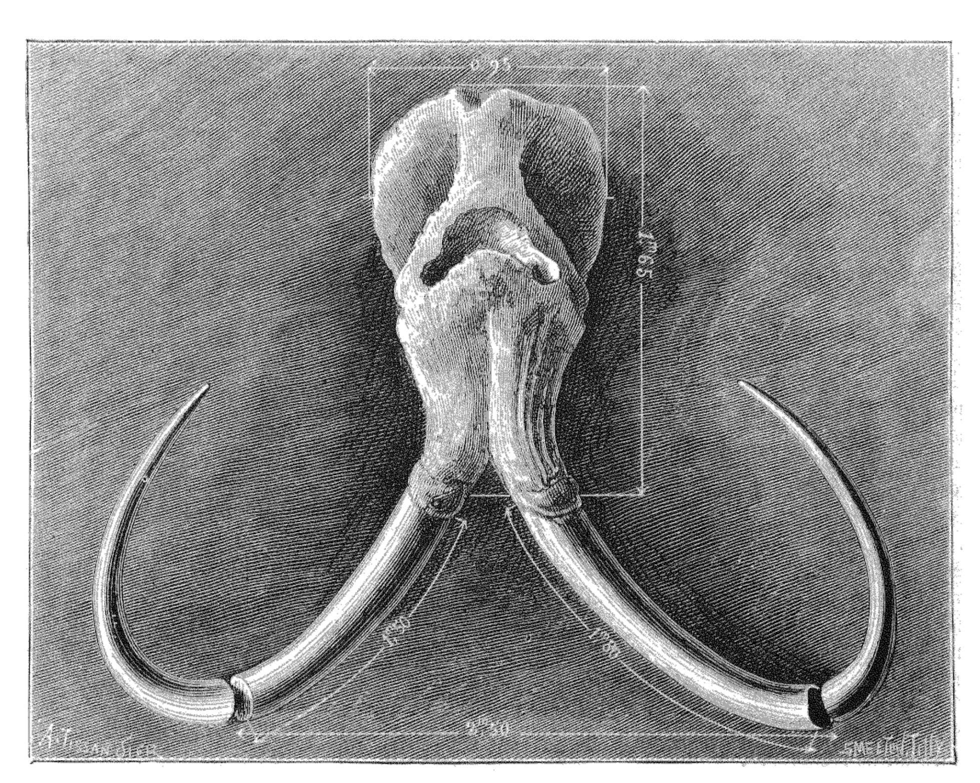
CORBEIL. — Typ. et stér. CRÉTÉ.

L'ÉLÉPHANT FOSSILE DE DURFORT

(GARD.)

Une découverte très-importante a été faite par un savant géologue de Montpellier, M. Cazalis de Fondouce, dont le dévouement à la science, l'activité et la persévérance ont souvent contribué à enrichir les annales de l'anthropologie et de la paléontologie française. Il ne sera pas sans intérêt de connaître l'histoire du squelette d'éléphant fossile, dont la gigantesque ossature va bientôt former l'un des restes paléontologiques les plus importants du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Dans le courant du mois de novembre 1869, M. Cazalis de Fondouce se rendait à Durfort, village du département du Gard, pour continuer avec un de ses amis M. Ollier de Marichard, des fouilles que ces naturalistes avaient commencées dans la grotte des Morts. Parvenu à 1 kilomètre environ du village, M. Cazalis aperçut sur un tas de pierres, au bord de la route (route départementale n° 3 d'Alais au Vigan) quelque chose qui lui parut être une dent d'éléphant.



Crâne de l'éléphant fossile de Durfort

A peine descendu de voiture il revint sur ses pas et s'assura par lui-même que l'objet observé était bien un fragment de molaire d'éléphant fossile. Interrogé sur la provenance du tas de pierres, le cantonnier répondit qu'il venait de l'élargissement de la route, fait un an auparavant, et que tout cet amas avait été extrait du point même où on le voyait encore.

Il existait, en effet, en ce lieu, au milieu d'un terrain rocheux (le terrain néocomien), un dépôt alluvien, qui peut-être avait autrefois comblé toute la vallée; mais dont les cours d'eau quaternaires en opérant leur travail d'érosion, n'avaient laissé qu'un faible témoin de 2 ou 300 mètres carrés de surface. M. Cazalis fit immédiatement opérer une fouille sur le bord même de la route, et il eut la bonne fortune de trouver encore en place une branche de la mâchoire inférieure et la mâchoire supérieure d'un éléphant fossile gigantesque; les deux mâchoires avaient encore leurs molaires. Quant aux défenses et à l'autre branche de la mâchoire inférieure, elles avaient été brisées par les ouvriers pendant le travail d'élargissement de la route, et leurs débris étaient ceux qui gisaient sur le tas de pierres au moment du passage de la voiture conduisant M. Cazalis à Durfort [1].

Dans la fouille, M. Cazalis fut assez heureux pour

[1] Je me permettrai de présenter une observation que j'ai déjà publiquement faite, au sujet du massacre des dépôts fossilifères de la grotte du Maz-d'Azil (Ariége), par des ouvriers ignorants. Pourquoi les ingénieurs des ponts et chaussées n'exigent-ils pas que les ouvriers et les entrepreneurs conservent avec soin tout ce qu'ils trouvent d'extraordinaire et de rare, dans les fouilles qu'ils exécutent ?

découvrir les défenses d'un second individu. Ces défenses, venant aboutir sur les bords de la route, avaient été coupées pendant le travail de déblai, les ouvriers et leurs conducteurs les ayant prises pour de vieux restes de tuyaux en poterie. Leur direction indiquait qu'un second crâne devait exister dans un champ voisin, vierge de tout remaniement. Les ouvriers mirent en effet à découvert, après avoir fouillé pendant quelques heures, le crâne représenté dans la figure ci-jointe, où la partie des défenses qui avait été tranchée est rétablie.

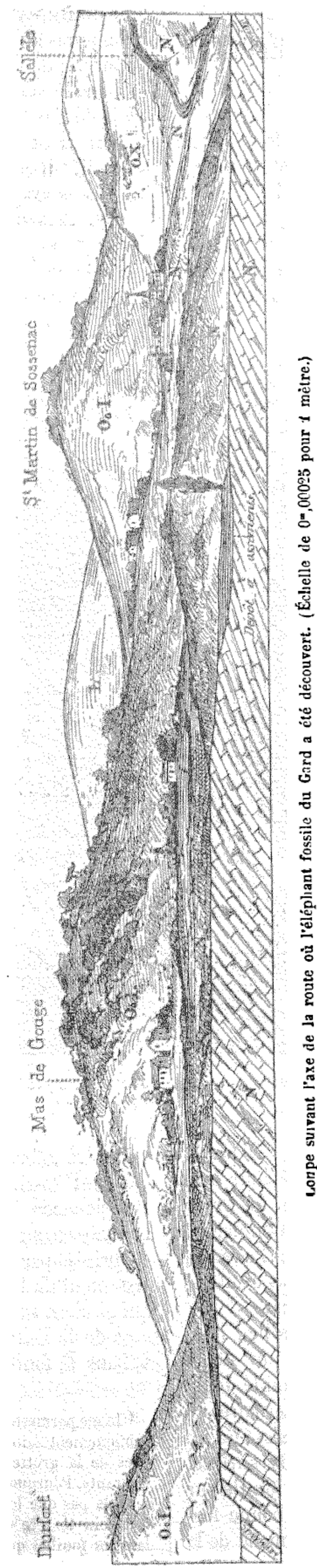
Ce crâne, ainsi que les deux premières vertèbres (l'atlas et l'axis) furent transportés au musée de Montpellier où l'on eut beaucoup de peine à les faire arriver sans encombre, car leur friabilité était excessive.

Pendant ce premier travail de déblai, M. Cazalis put s'assurer que le squelette presque entier de ce proboscidien fossile était là, caché par les alluvions, car en outre de la tête complète on put apercevoir l'omoplate, l'humérus et les côtes du côté droit de l'animal.

Comme il arrive bien souvent, en pareille circonstance, les prétentions du propriétaire du champ furent telles pour permettre à mon savant ami de continuer les fouilles déjà si fructueuses, qu'il dut renoncer, pour le moment, à tout autre travail de recherches.

C'est seulement au mois de novembre 1872 qu'un traité, passé par les soins de M. Cazalis de Fondouce entre le Muséum d'histoire naturelle de Paris et le propriétaire de Durfort, a permis la continuation des fouilles. Aujourd'hui le Muséum a le droit d'extraire tous les ossements qui se trouvent sur le lambeau d'alluvions du hameau de Saint-Martin-de-Sossenac.

Spécialement chargé du travail de recherches, M. Cazalis a repris son œuvre au mois de mai 1873. Après quelques jours de labeur, le squelette entier d'éléphant a pu être mis à découvert. La tête avait été enlevée lors des premières recherches de 1869. Les os étaient



Coupe suivant l'axe de la route où l'éléphant fossile du Gard a été découvert. (Échelle de $0^m,0025$ pour 1 mètre.)

dans un tel état de friabilité, qu'il fut impossible de les enlever sans prendre des précautions spéciales.

M. Sthal, l'habile mouleur du Muséum, envoyé à Durfort put, après avoir consolidé tout le squelette, le retirer parfaitement intact et le transporter au Jardin des Plantes de Paris, où l'on s'occupe de le préparer et de le monter.

Le travail déjà fait permet de donner un tableau comparatif qui va faire comprendre combien le proboscidien dont nous venons de parler surpassait en dimensions les autres proboscidiens retirés entiers ou presque entiers du sein de la terre.

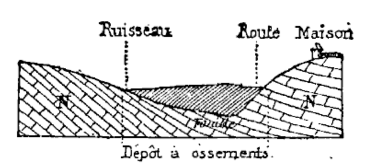
Ajoutons que les épiphyses (extrémités des os) de l'éléphant de Durfort ne sont pas encore soudées aux diaphyses (corps des os), ce qui nous indique que l'animal n'était pas adulte. Il est donc probable que le sujet aurait atteint à l'époque de son plein développement une hauteur de près de cinq mètres.

Ces restes fossiles, étudiés par M. le professeur Paul Gervais, appartiennent à l'*elephas meridionalis.*

Ce n'est pas seulement par la présence de ce squelette d'éléphant que le petit dépôt de Durfort est intéressant. En outre des ossements de ce squelette entier et des fragments plus ou moins importants, provenant de plusieurs autres individus de la même espèce, on y trouve des débris ayant appartenu à l'hippopotame, au rhinocéros, au bœuf, au cerf, etc. De plus, les couches argileuses renferment des graines de chara, des mollusques terrestres et fluviatiles, (Helix, Paludines, Anodontes, etc.), des empreintes de feuilles, de fruits, des troncs d'arbres appartenant au chêne, à l'orme, au pin, au cornouiller, etc., et enfin des poissons. Il y a donc, en ce point si restreint, les éléments nécessaires à la reconstruction de la faune et de la flore de la région pendant les temps où vivait l'*elephas meridionalis.*

Les couches dans lesquelles se trouvent tous ces débris sont fort

argileuses à la base. Elles deviennent de plus en plus sableuses vers la surface et contiennent des filets de graviers intercalés. Tous ces graviers appartiennent à des fragments de calcaire secondaire de la région, ce qui prouve bien que ce dépôt est tout à fait local.



Coupe en travers de la route.

J'ai pensé qu'il serait utile de joindre à la description que je viens de donner une vue géologique de la région des environs de Durfort. Les abréviations du dessin ci-contre s'expliquent comme suit : L... Lias; Ox... Oxfordien ; Oo... Oolithe inférieure; N... Neocomien.

L'ensemble des fossiles recueillis à Durfort permet de rapporter géologiquement ce dépôt à un niveau déjà connu et caractérisé par l'*elephas meridionalis*. Les couches fossilifères découvertes par M. Cazalis de Fondouce sont de même âge que celles de Saint-Prest où M. Desnoyers, le savant bibliothécaire du Muséum de Paris et M. l'abbé Bourgeois, ce hardi pionnier de l'anthropologie, ont trouvé les instruments en pierre qui ont servi à casser et à faire éclater les ossements des divers ruminants pliocènes. Il est également contemporain des alluvions anciennes de l'Auvergne et de celles du val d'Arno. C'est donc à la limite supérieure du terrain tertiaire supérieur et à la limite inférieure du terrain quaternaire le plus ancien, qu'il faut classer géologiquement et paléontologiquement les couches à éléphant de Durfort.

Dimensions comparées des squelettes d'éléphants fossiles.

	ELEPHAS PRIMIGENIUS DE St-PÉTERSBOURG	E. PRIMIGENIUS DE BRUXELLES	E. INTERMEDIUS DE LYON	E. MERIDIONALIS DE DURFORT
Hauteur au garot	3m,431	3m,60	3m,50	4m,10
Longueur de la défense suivant la courbure	3m,90	2m,90	»	3m,65(?)
Diamètre de la défense à la naissance	0m,19	»	»	0m,23
Longueur du crâne, du sommet jusqu'au bord des alvéoles	1m,30	»	»	1m,65
Plus grande largeur du crâne	»	»	»	0m,95
Longueur de l'omoplate (du sommet de l'épine au bas de la facette articulaire)	0m,758	0m,903	0m,90	1m,10
Longueur de l'humérus	1m,18	1m,094	1m,11	1m,25
Cubitus (d'une surface articulaire à l'autre)	»	0m,767	0m,775	0m,95
Longueur du fémur	»	1m,250	1m,25	1m,45
Longueur du tibia	»	0m,690	0m,685	0m,85

En poursuivant les fouilles il sera peut-être permis de constater dans ce gisement des traces de contemporanéité de l'homme avec les animaux dont les squelettes abondent. Un seul fragment d'os portant un coup, une cassure artificiellement produite *pendant que cet os était frais*, un seul caillou taillé, retrouvé dans ces couches que la main de l'homme n'a jamais remaniées, suffirait à démontrer qu'un être préparant, par des moyens intelligents, des outils propres à l'aider pour subvenir à ses besoins a été le contemporain de cette faune disparue de la surface du globe depuis des milliers de siècle. Espérons que les efforts de M. de Fondouce seront couronnés de succès et que cette oasis paléontologique, fournissant un aliment inépuisable à son zèle et à son savoir, enrichira la science.

Dr F. Garrigou.

FABRICATION DU LAIT CONCENTRÉ

EN SUISSE.

La conservation des aliments est entrée depuis quelques années dans une voie nouvelle, par les procédés de concentration actuellement mis en œuvre, d'une façon tout à fait industrielle. La plupart des substances alimentaires renferment naturellement une grande quantité d'eau que les chimistes ont pensé à leur enlever par évaporation, pour faciliter leur mise en vase clos, et pour venir en aide à leur transport. Il suffit avant la consommation de restituer au produit la quantité d'eau qui a été préalablement extraite. C'est ainsi que se fabriquent les extraits de viande, véritables bouillons préparés en Australie, au Chili, dans tous les pays lointains où la viande abonde et concentrés, dépouillés de l'eau qui a servi à leur confection. C'est ainsi que dans certaines régions de la Suisse, le lait est soumis à l'évapora-

tion, jusqu'à consistance pâteuse, et emprisonné dans des vases clos, où il se conserve à l'abri du contact de l'air, et où il peut être transporté au loin.

La fabrique de lait concentré de Cham en Suisse traite chaque jour la quantité de lait fournie par 2,000 vaches ; elle jette sur la place 8,000 boîtes de 450 grammes, qui peuvent fournir chacune 2 litres et demi à 3 litres de lait, quand on additionne leur contenu de cinq fois son poids d'eau. La composition du lait ainsi obtenu correspond identiquement à celle d'un lait normal et de bonne qualité, comme l'ont attesté les analyses de M. Muntz, préparateur de M. Boussingault, au Conservatoire des arts et métiers. Dans ces conditions, on comprend quelle est l'importance exceptionnelle de la nouvelle industrie. Ne mérite-t-elle pas de fixer notre attention?

La récolte du lait se fait le matin et le soir. Immédiatement après la traite, le lait est refroidi dans l'eau froide, et enlevé dans des boîtes de fer blanc, par les fourgons de l'usine. Une fois que le lait est ainsi recueilli dans l'établissement, un échantillon est prélevé dans chaque boîte, et mis de côté très-soigneusement jusqu'au lendemain. On juge la qualité du produit par l'épaisseur de la couche de crème qui s'est rassemblée à la surface du liquide : il est rare qu'un échantillon paraisse suspect, car il existe en Suisse des peines très-sévères contre les falsificateurs, et les paysans du canton n'ignorent pas que l'analyse chimique ne laisse pas la fraude passer inaperçue.

« La première opération que subit le lait est le pesage. A cet effet, le lait est versé à travers une toile métallique, dans une bassine en cuivre étamée, munie au fond d'une ouverture fermée par une bonde et supportée par une balance Après chaque pesée, le lait descend dans de grands réservoirs en bois doublés de zinc et placés à l'étage inférieur (sous-sol). Le mélange total est d'abord soumis au lactomètre pour constater qu'il présente la qualité moyenne voulue, puis soutiré, par des robinets, dans de grands vases cylindriques en cuivre jaune. Ces vases sont placés dans une cuve circulaire pleine d'eau munie d'un faux fond en bois sous lequel arrive la vapeur. Le lait s'échauffe ainsi lentement au bain-marie; il est ensuite puisé dans chaque vase à l'aide de poches et versé dans une chaudière, où il est porté à l'ébullition. Il est de nouveau puisé à la poche et transporté dans un grand vase où se trouve du sucre blanc en poids convenable. Pour faciliter la dissolution, on fait passer plusieurs fois d'un vase dans l'autre, à travers la toile métallique, et quand le mélange est parfait, le lait est aspiré par un tube qui l'amène dans les chaudières d'évaporation. Ces chaudières, qui rappellent les appareils pour la concentration des jus sucrés, sont à double fond chauffé par la vapeur. Elles sont réunies à une colonne de condensation qui communique elle-même avec des pompes à air. Dans ces conditions, le lait entre en ébullition à la température de 60 degrés environ. De temps en temps, l'ouvrier en retire un échantillon, et quand il juge, d'après la viscosité du produit que la concentration est suffisante, il fait sortir, par un tube placé sous la chaudière, le lait qui redescend dans le sous-sol où il est recueilli dans les boîtes en fer-blanc, placées dans un bain d'eau froide, et dans lesquelles il est continuellement agité à la spatule jusqu'à son complet refroidissement. Les boîtes sont ensuite remontées, et le lait concentré, versé d'abord dans des réservoirs à robinet, est distribué par des femmes dans les boîtes en fer-blanc qui servent à l'expédier et qui reçoivent un couvercle qui leur est soudé [1]. »

Le produit, ainsi préparé, se conserve longtemps, même lorsque la boîte est ouverte ; une fois étendu d'eau, il régénère le lait primitif, dont la qualité est souvent supérieure, au dire de MM. de Luynes et Homberg, à celle du lait ordinaire consommé à Paris. Il semble donc que le problème de la conservation du lait est désormais résolu, tant au point de vue de l'industrie qu'à celui de l'hygiène.

GASTON TISSANDIER.

LES BERMUDES

Au milieu de l'Océan, à plus de 1000 kilomètres du continent américain, l'archipel des Bermudes émerge isolément du fond de la mer. Avec la latitude de l'Algérie, on y trouve le climat le plus doux qu'il y ait au monde. Les Bermudes sont situées à l'intérieur des grands courants de l'Atlantique ; les eaux tièdes du Gulf-Stream arrêtent au passage les glaces flottantes et réchauffent les vents froids du nord ; la brise de mer tempère l'ardeur des rayons solaires. Cet archipel se compose de cent îles au moins, dont une vingtaine seulement sont habitées. La population est paisible ; les Européens se livrent au commerce ; les nègres affranchis cultivent la terre ; mais chacun en prend à son aise; car la vie est facile sur ce coin de terre où l'homme a peu de besoins, où ne pénètrent pas les agitations des sociétés d'Europe et d'Amérique.

Rien n'est si beau que la végétation de ces îles. L'oranger y pousse en pleine terre avec les autres arbres de la région tropicale. Le cèdre couronne les hauteurs. Notre dessin représente l'arbre à caoutchouc dans toute sa splendeur. La terre donne trois récoltes par an lorsqu'elle est cultivée avec soin [2].

Quoiqu'il y ait eu quelquefois des épidémies de fièvre jaune, on peut dire que le climat est fort salubre. Les phthisiques pourraient y aller chercher la santé si ce n'était pas si loin et si écarté des grandes routes habituelles du globe. Le croirait-on ? Malgré la latitude, c'est l'été qui est la plus agréable saison ; l'hiver est toujours pluvieux, et les habitants, persuadés que le chauffage artificiel est malsain, ne sa-

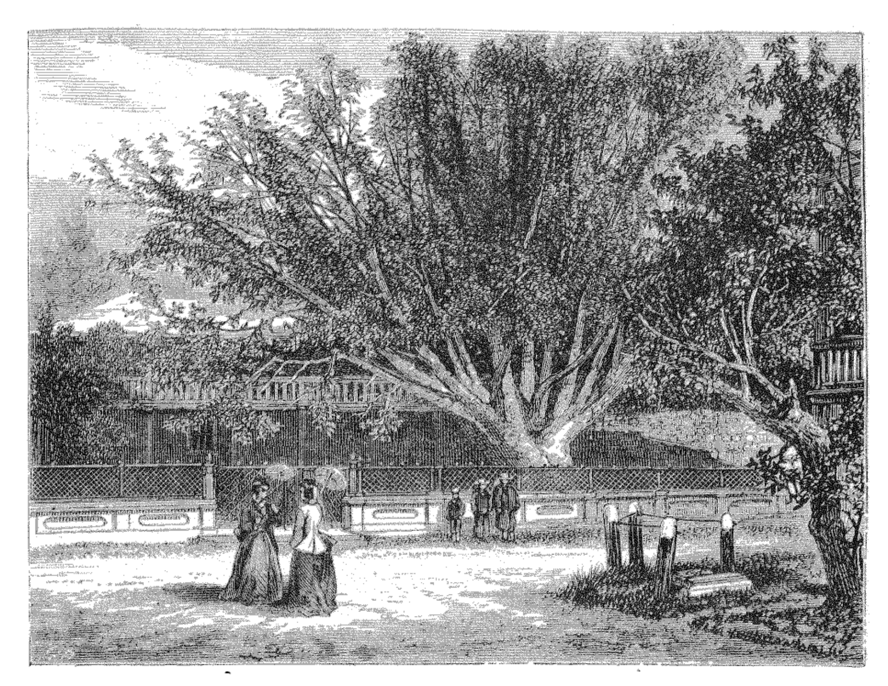
[1] *Rapport de MM. de Luynes et Homberg.* — Société d'encouragement pour l'industrie nationale.

[2] *Harper's New-Monthly Magazine.*

vent pas construire leurs maisons de façon à s'abriter contre l'humidité.

En l'état actuel, toute l'importance des Bermudes vient de ce que les Anglais y ont établi une station navale fort importante, dans le genre de Malte et de Gibraltar. L'île d'Irlande contient un arsenal de premier ordre, dont l'une des curiosités est un dock flottant de grandeur colossale où les plus gros navires peuvent être mis à sec pour être radoubés. Une garnison de deux régiments, un brillant état-major donnent aux deux petites villes, Saint-Georges et Hamilton, une certaine animation.

Il est arrivé cependant une fois que d'aventureux spéculateurs prirent l'archipel pour base d'opérations. C'était pendant la guerre de la sécession. Les forceurs de blocus en avaient fait un de leurs entrepôts. De rapides steamers apportaient là le coton de Charleston, après avoir échappé à la croisière des bâtiments fédéraux; ils emmenaient en échange des marchandises de provenance anglaise. Saint-Georges était alors pleine de négociants affairés : l'argent abondait; les salaires montaient à un prix excessif. Cette prospérité ne dura pas longtemps. A la fin de la guerre, les habitants reprirent leur vie calme et paisible sans regrets. Ils sont heureux ainsi et ne demandent rien de mieux. H. Blerzy.



Un paysage des Bermudes. — L'arbre à caoutchouc.

LA THÉORIE DES COMÈTES

DE TYNDALL.

La seconde édition française de *la Chaleur*, par Tyndall, vient de paraître à la librairie Gauthier-Villars. C'est un ouvrage d'une haute valeur scientifique et philosophique. Sous une forme familière qui vient sans doute de l'origine du livre, — c'était d'abord le recueil d'une série de conférences faites à la *Royal institution* de Londres, — l'éminent physicien passe en revue tous les phénomènes qui ont la chaleur pour cause. Il ne les décrit pas seulement avec la méthode didactique, claire mais un peu sèche et monotone des traités, il les observe sous toutes leurs faces, les retourne et les analyse, et les dissèque pour ainsi dire, jusqu'à ce qu'il en ait pénétré la forme intime, invisible à l'œil, intelligible au seul entendement. C'est la philosophie, la théorie de la chaleur, qu'il a faite ainsi en réalité, sans calcul, sans formule analytique et qu'il éclaire à la seule et vive lumière de la méthode naturelle, la méthode expérimentale. Tous ceux qui suivent le progrès des sciences physiques, qui s'intéressent à l'immense développement qu'elles ont pris depuis l'époque où Meyer jetait les premiers fondements de la théorie mécanique de la chaleur, ont lu la première édition de *la Chaleur* de Tyndall, ou voudront lire la seconde, beaucoup plus complète que la première.

Du reste, ce n'est pas une analyse de ce remarquable ouvrage que nous voulons faire ici; nous voulons seulement attirer l'attention du lecteur astronome sur une addition très-intéressante faite par M. Tyndall aux éditions antérieures anglaises; elle a pour objet la théorie physique des comètes, ou l'explication de la formation de leurs nébulosités et

de leurs queues. On sait combien cette question délicate a suggéré d'hypothèses et quel désaccord règne encore parmi les savants, sur un sujet qui prête beaucoup à la fantaisie, parce que les observations précises sont rares encore et, en tout cas, sont d'un contrôle difficile.

C'est dans le chapitre XIV que Tyndall décrit les expériences sur lesquelles repose sa théorie. Il y étudie l'action des ondes d'éther de courte période sur une matière gazeuse, et, à cette occasion, il exprime sous une forme originale la manière dont il conçoit le mécanisme de cette action. L'expérience prouve que parmi les ondes d'éther d'amplitudes très-différentes, qui constituent les radiations calorifiques, lumineuses et chimiques, ce sont les plus courtes qui sont douées de la propriété d'agir sur les substances chimiques pour les décomposer, pour séparer les atomes dont leurs molécules sont formées. Les ondes plus longues et mécaniquement plus puissantes sont inefficaces, au contraire, pour opérer une telle décomposition. « D'où vient, dit Tyndall, cette puissance plus grande des ondes plus courtes pour détruire les liens de l'union chimique? Si elle n'est pas le résultat de leur énergie, elle doit être, comme dans le cas de la vision, le résultat de leur période de récurrence. Mais comment nous figurer cette action? Je dirai : le choc d'une seule onde ne produit qu'un effet infiniment petit sur un atome ou une molécule. Pour produire un effet plus considérable, le mouvement doit s'accumuler, et, pour que les impulsions des ondes s'accumulent, celles-ci doivent arriver à des périodes identiques aux périodes de vibration des atomes qu'elles frappent. Alors toutes les ondes qui se succèdent trouvent les atomes dans des positions qui leur permettent d'ajouter leur choc à la somme des chocs des ondes qui les ont précédées. L'effet est mécaniquement le même que celui d'un enfant qui rhythme ses impulsions sur sa balançoire. Un seul battement du pendule d'une horloge n'a pas d'effet sur le pendule en repos, et d'égale longueur, d'une horloge située à quelque distance ; mais si les battements se renouvellent, et que chacun d'eux ajoute au moment voulu son impulsion infinitésimale à la somme des impulsions qui ont précédé, ils mettront, c'est un fait connu, la seconde horloge en mouvement. »

C'est ainsi que Tyndall aime à se représenter le mécanisme intime des phénomènes, mécanisme qui échappe à l'observation. Mais en appelant le raisonnement à son aide, il n'abandonne pas pour cela les faits, et en vrai physicien, il ne marche en avant qu'en s'appuyant sur l'expérience. Après avoir ainsi rendu compte du mode d'action chimique de la lumière, il étudie cette action sur les vapeurs des diverses substances volatiles, tantôt employant un faisceau de lumière électrique, tantôt la lumière solaire. Il remplit un tube d'une certaine longueur, d'un mélange d'air avec de la vapeur de nitrite d'amyle, de nitrite de butyle, d'iodure d'allyle, après avoir pris les précautions propres à expulser toute matière étrangère, et notamment les corpuscules qui flottent dans l'air : poussières, germes organiques, matières minérales, etc. Ainsi rempli, le tube reste obscur, et le mélange qu'il contient, absolument invisible. Mais si l'on fait tomber à l'intérieur du tube, en le rendant convergent au moyen d'une lentille, un faisceau lumineux, celui que donne une lampe électrique par exemple, voici ce qu'on observe : l'espace reste encore un instant obscur après l'introduction du faisceau, mais après ce moment très-court, un nuage blanc lumineux envahit la portion du tube qu'occupe le faisceau de lumière. Que s'est-il passé? L'action des ondes a décomposé le nitrite d'amyle et fait précipiter une pluie de particules qui, dès ce moment, deviennent propres à réfléchir et à diffuser de toutes parts la lumière du faisceau. « Cette expérience, dit Tyndall, met en outre en évidence ce fait que, quelque intense qu'il soit, le faisceau de lumière reste invisible jusqu'à ce que quelque chose le fasse reluire. L'*espace*, quoique traversé par les rayons de tous les soleils et de tous les astres, reste lui-même invisible. L'éther aussi, qui remplit l'espace et dont les mouvements sont la lumière de l'univers, est lui-même invisible. »

Il est à remarquer qu'à l'extrémité du tube à expérience la plus éloignée de la lampe, il n'y a pas de nuage. Et cependant, il s'y trouve de la vapeur de nitrite d'amyle comme en avant. Pourquoi cette différence? Parce que la portion des ondes du faisceau capables de décomposer la vapeur a épuisé son énergie dans la partie antérieure du tube; ce sont les ondes les plus longues qui continuent leur chemin, mais ces ondes sont impuissantes à produire une décomposition chimique. Ainsi le savant physicien sait trouver dans les détails des faits, les confirmations de ses plus ingénieuses hypothèses.

Il faut suivre dans l'ouvrage la description si intéressante d'une série d'autres expériences dont l'auteur se sert pour expliquer soit la couleur bleue du ciel, soit la polarisation de l'atmosphère, mais celle que nous venons d'analyser suffira pour faire comprendre au lecteur la théorie cométaire du physicien anglais.

Voici en quoi consiste cette théorie que Tyndall résume dans les sept propositions suivantes. Nous les transcrivons textuellement :

1. Une comète est composée d'une vapeur décomposable par la lumière du soleil ; la tête et la queue visibles sont un nuage actinique résultant de cette décomposition ; la contexture des nuages actiniques est la révélation de celle d'une comète.

2. La queue, d'après cette théorie, n'est pas une matière projetée, mais une matière précipitée sur les rayons solaires, qui traversent l'atmosphère de la comète. On peut démontrer par l'expérience que ce précipité peut, soit se produire avec une lenteur relative le long du rayon, soit se former dans un instant indivisible sur toute la longueur du rayon. La rapidité surprenante du développement de la queue serait ainsi expliquée

sans invoquer le mouvement de translation incroyable que l'on a admis jusqu'ici.

3. Quand une comète tourne autour de son périhélie, la queue n'est pas composée partout de la même matière, mais de nouvelle matière précipitée par les rayons solaires qui traversent l'atmosphère de la comète dans ses nouvelles directions. On rend ainsi compte du tourbillonnement énorme de la queue, sans invoquer un mouvement de translation.

4. La queue est toujours tournée du côté opposé au soleil pour cette raison : deux puissances antagonistes agissent à la fois sur la vapeur cométaire ; l'une, puissance *actinique*, tendant à produire le précipité, l'autre puissance *calorifique*, tendant à produire la vaporisation. Si la première l'emporte, on a le nuage cométaire ; si c'est la seconde, on a la vapeur cométaire transparente. C'est un fait que le soleil met en jeu les deux agents ici invoqués ; il n'y a rien d'hypothétique à supposer leur existence. Pour que le précipité ait lieu derrière la tête de la comète ou dans l'espace occupé par l'ombre de la tête, il est seulement nécessaire d'admettre que les rayons calorifiques du soleil sont absorbés plus abondamment par la tête et le noyau que les rayons actiniques. Ce fait augmente la supériorité relative des rayons actiniques, en arrière de la tête et du noyau, et leur permet de précipiter le nuage qui forme la queue de la comète.

5. La queue primitive, lorsqu'elle cesse d'être abritée par le noyau, est dissipée par la chaleur solaire, mais cette dissipation n'est pas instantanée. La queue adhère à la portion de l'espace abandonnée par la comète, fait d'observation qui n'a pas été expliqué jusqu'ici.

6. Dans le combat entre les deux classes de rayons, un avantage temporaire, dû aux variations de densité ou à quelque autre cause actinique, peut être remporté par les rayons actiniques, même dans les portions de l'atmosphère cométaire qui ne sont pas abritées par le noyau. Des courants latéraux accidentels et l'émission apparente de faibles queues vers le soleil s'expliquent ainsi.

7. L'échancrure de la tête dans le voisinage du soleil provient du battement contre des ondes calorifiques qui dissipent les franges atténuées et donnent lieu à une contraction apparente.

Telle est cette théorie, certainement nouvelle et originale, et méritant d'être discutée parce que, contrairement à bien des théories ayant pour objet l'explication de phénomènes naturels, elle s'appuie à la fois sur l'observation et sur des expériences positives. Il arrive souvent que les auteurs d'hypothèses de ce genre sont des astronomes, familiers avec tous les détails des observations, mais peu physiciens, ou au contraire que ce sont des physiciens peu au courant des faits purement astronomiques : nous ne disons rien de ceux qui ne sont sérieusement ni l'un ni l'autre. M. Tyndall est un physicien d'un grand mérite ; il semble au courant des observations qui se rapportent à l'étude de la structure des comètes, de leurs noyaux et de leurs queues. Néanmoins, la théorie qu'il propose est sujette à des objections et à des réserves, qui demandent pour être présentées, d'être méditées et approfondies. La seule remarque que nous voulions faire aujourd'hui est celle-ci : il nous semble que, les théories ayant pour objet la constitution physique des comètes, proposées jusqu'ici, pèchent toutes sans exception par un grand défaut, celui de vouloir absolument généraliser, d'appliquer indifféremment à toutes les comètes des explications qui ne sont la plupart du temps valables que pour un certain nombre de ces astres, et qui n'ont été suggérées que par des observations particulières. Nous ne voyons pas la nécessité d'admettre *a priori* l'identité de constitution d'une multitude de corps, n'ayant le plus souvent de commun que la nature de leurs mouvements et le nom de *comètes* que l'usage a consacré pour tous indifféremment. Nous aurons peut-être une autre fois l'occasion de développer plus amplement ces considérations. Notre but, dans cette note, était simplement de faire connaître aux lecteurs un ouvrage qui mérite leur attention et une théorie astronomique certainement nouvelle et intéressante.

AMÉDÉE GUILLEMIN.

L'INDUSTRIE MULASSIÈRE EN FRANCE

A PROPOS DU PROCHAIN CONCOURS RÉGIONAL DE NIORT.

La société d'Agriculture des Deux-Sèvres vient de décider qu'à l'occasion du concours régional de Niort, il sera ouvert, du 3 au 7 juin prochain, dans cette ville, un concours d'animaux de la race mulassière. Des primes d'une valeur totale de 9000 francs seront attribuées aux exposants. Nous ne devons pas oublier que l'élevage des mules joue un rôle important dans notre industrie nationale, que les services rendus par le produit du croisement du baudet et de la jument sont appréciés partout. Partout le mulet est rustique, robuste, sobre, résistant aux fatigues, à tous les services, à la somme, au trait ou à la selle, et c'est dans les pays de montagnes surtout, dans les chemins escarpés, dans les sentiers difficiles à gravir, que le mulet fait preuve d'adresse, de résistance et de force, soit pour monter, soit pour descendre.

Pour le transport dans les montagnes sans routes, pourvues seulement de sentiers étroits, sinueux, ravinés et rocailleux, nul animal domestique ne peut être comparé au mulet pour la sûreté du pied et pour la qualité exceptionnelle de bête de somme. Tous les peuples du monde sont d'accord sur ce point, et c'est, croyons-nous, la seule fois dans la nature qu'un produit de l'industrie humaine, en fait d'animaux, acquiert des qualités supérieures aux types comparants. Aux avantages que nous venons d'énumérer

le mulet joint encore celui de supporter facilement les chaleurs pendant le travail; aussi, dans les pays méridionaux, le voyons-nous employé de préférence au cheval et au bœuf.

Tous les pays où peuvent vivre l'âne et le cheval produisent le mulet ; mais tous ne lui donnent pas également les qualités qui le distinguent. La France doit être considérée comme ayant le monopole de la production du plus beau mulet qu'il y ait au monde, et c'est le Poitou qui le fournit.

Le type de la jument mulassière est tout spécial ; il faut que, dans leurs proportions, certaines parties soient conformées de façon à compenser ce que les mêmes parties, chez l'âne, ont de défectueux. C'est pour cela que, dans cette race, plus le sabot est large plus il est beau. Cela s'explique parfaitement. Le baudet a le pied relativement très-petit, si la jument ne compense pas cette difformité, au point de vue du mulet produit, celui-ci n'aura pas les sabots convenablement développés pour assurer les conditions de solidité et de force en vue desquelles il est produit et élevé.

Tout cela, il faut l'avouer, est empirique, soit ; mais d'un empirisme sanctionné par l'expérience



Anon d'un an du Poitou.

séculaire des éleveurs, et d'une certitude devenue mathématique. Ces assortiments sont si bien connus que la forme du baudet n'est point arbitraire et, depuis longtemps, est soumise à une sélection raisonnée qui a ses règles et son but parfaitement définis selon la qualité des produits qu'il s'agit d'obtenir. Que l'on ne s'étonne pas de ces soins, quand on saura que ces baudets qui servent à produire les mules de luxe, celles qui sont destinées à fournir des attelages de luxe en Espagne, ou dans les colonies de même nation, valent de 12 à 15,000 francs, et l'attelage une somme correspondante.

On exporte non-seulement le mulet en Espagne, mais dans tout le midi de l'Europe ; on en envoie en Afrique et dans l'Amérique du Sud. Ceux qui sont élevés dans les montagnes du centre, dans les montagnes du Midi, sont uniquement de taille moyenne, et souvent même plus petits encore, mais ils sont toujours très-estimés. C'est le Poitou seul qui fournit ces magnifiques animaux qu'on rencontre sur les routes du midi de la France, où ils sont employés au roulage et font un excellent service. Ils ont la corpulence et la taille de nos plus grands chevaux de trait.

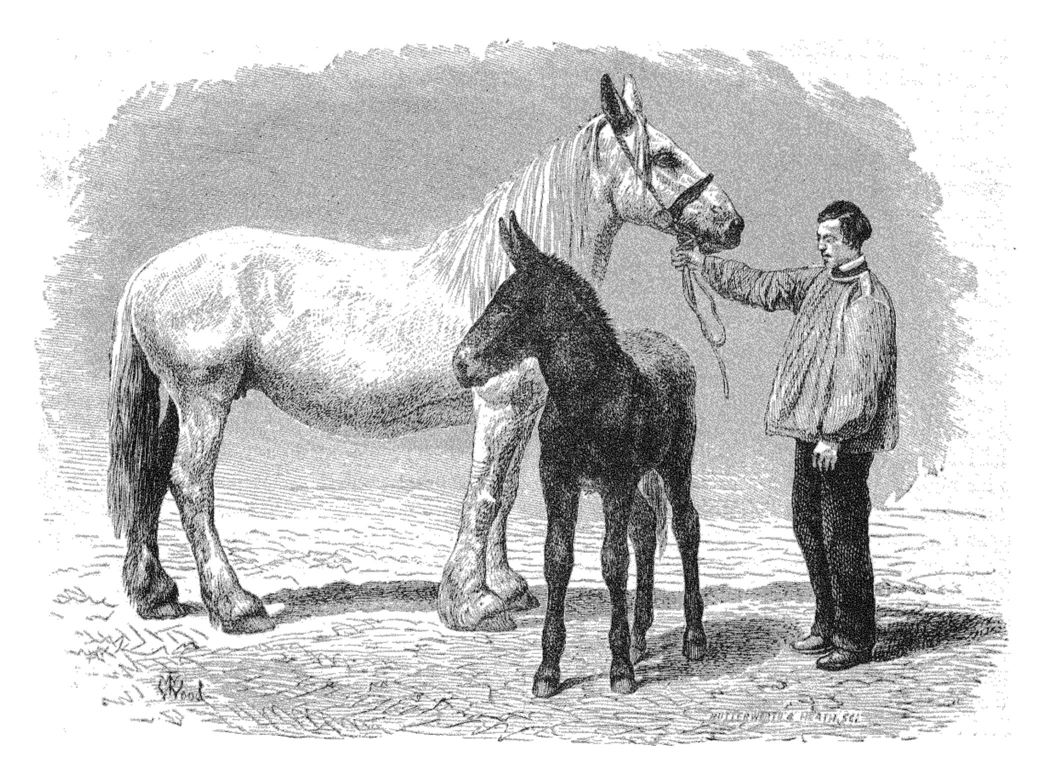
On emploie, depuis quelques années, dans le service de l'armée, un assez grand nombre de mulets africains ; mais, produits par des juments arabes, ces animaux manquent parfois de développement pour le trait. Malte et l'Espagne élèvent aussi le mulet, mais les produits de ces provenances sont moins estimés que les Poitevins, parce qu'ils n'en ont ni les membres ni le développement musculaire. Il ne faut pas cependant juger ces animaux comme sans utilité, ils sont préférables pour la somme, et cette assertion que nous avons entendu émettre à notre savant ami Ri-

chard (du Cantal), si compétent sur ces matières, est facilement justifiable.

Le mulet de somme n'a besoin que de force musculaire pour porter la charge ; le poids de la masse, en dehors des muscles, non-seulement ne contribue pas à porter le fardeau, mais surcharge inutilement l'animal. C'est tout simplement la même théorie que celle qui sert à l'entraînement du cheval de course, qu'on délivre autant que possible des solides et des liquides qui ne font que le surcharger, au détriment de sa force musculaire que l'on développe le plus possible par un exercice raisonné.

Pour porter, l'animal n'a donc besoin que de force musculaire; il n'en est plus de même pour traîner. Le poids du corps est utile, dans ce service spécial, par l'impulsion qu'il donne à l'objet traîné. C'est ce qui explique la supériorité du petit mulet dans la montagne, du gros dans la plaine; c'est ce qui explique, parce que l'amélioration des chemins vicinaux se fait de proche en proche, pourquoi l'utilité des grands mulets et leur débouché sont toujours croissants en France comme à l'étranger.

H. de la Blanchère.



Jument mulassière du Poitou et son petit.

L'EXPÉDITION DU CHALLENGER[1]

Le navire dont nous avons cessé, depuis quelque temps, d'entretenir nos lecteurs est arrivé à Melbourne après avoir franchi le cercle antarctique. Le célèbre docteur Carpenter, un des patrons de l'expédition et un des fondateurs des grands sondages sous-océaniques, vient de résumer, dans une brillante conférence faite à la Société royale, les résultats définitifs acquis par l'exploration du bassin de l'Atlantique quant à la répartition des températures. Nous allons donner un aperçu de cette importante doctrine. Il est bon de ne point perdre de vue que l'exploration du *Challenger* a commencé au large des îles Britanniques et ne s'est terminée que sur le parallèle des îles Falkland. L'exploration a donc porté depuis le 50e degré de latitude nord, jusqu'au 50e degré de latitude sud. Elle s'est étendue, comme on le voit, sur un arc dépassant un quart du méridien terrestre. Le nombre des sondages a été de plusieurs centaines et le navire a traversé à quatre reprises l'Océan dont il explorait aussi les profondeurs, car le capitaine scientifique, Wyville Thomson, tenait à se rendre compte de ce qui se passait sur l'une et l'autre rive.

Les résultats recueillis avec tant de labeur ont été discutés par le bureau hydrographique, et comparés par le docteur Carpenter avec le résultat de ses propres sondages. On peut donc dire, sans exagération, que la conférence de 1874 n'était que la suite des

[1] Voy. n° 33, p. 101.

conférences de 1869, 1870 et 1871, dans lesquelles le savant orateur avait jeté les bases des découvertes ultérieures.

On n'a pas sans doute oublié qu'une des plus belles et des plus brillantes campagnes scientifiques du docteur Carpenter fut l'exploration du bassin de la Méditerranée, qui lui a fourni un élément très-curieux de comparaison. Si l'on met en regard la température de l'Océan avec celle de la Méditerranée, on voit que l'eau méditerranéenne est beaucoup plus chaude, bien entendu dans le même parallèle moyen. Au-dessous de 2,000 mètres, la différence est de 16 à 18° Fahr., ce qui est immense.

D'où provient cette différence? Le docteur Carpenter n'hésite point à l'attribuer à un courant froid qui descend du pôle et qui ne peut évidemment entrer dans la Méditerranée.

L'existence de ce courant polaire arctique, auquel correspond, dans l'autre hémisphère, un courant polaire antarctique, a servi à M. Carpenter à faire d'autres hypothèses fort plausibles.

Il a supposé que la température générale de l'Océan septentrional devait être un peu supérieure à la glace fondante, dans les grandes profondeurs occupées par le courant froid. Comme l'entrée polaire de l'Océan méridional est beaucoup plus large, il a admis *a priori* que le courant glacial du sud remonte près de l'équateur, et peut même le dépasser. Il a de plus prédit que l'épaisseur du courant chaud superficiel devait être moindre sous l'équateur que dans les régions tropicales par exemple. Nous donnons ces hypothèses telles qu'elles ont été présentées par l'auteur, mais nous ne nous occupons point de savoir ce en quoi elles diffèrent plus ou moins des théories émises antérieurement par d'autres auteurs. La vérification de ces théories étant un des grands buts de l'expédition du *Challenger*, nous allons nous borner à résumer nettement ce qui a été fait à cet égard.

Il est rare, en effet, que des prévisions théoriques connues et publiées à l'avance aient été vérifiées d'une façon aussi merveilleuse. On ne saurait citer un plus bel exemple des progrès que peut faire la météorologie positive, bien différente des théories vagues dont on s'est contenté jusqu'à ce jour.

La température du fond, depuis Ténériffe jusqu'à Saint-Thomas, a été de 35° Fahr.; en s'approchant des tropiques elle est descendue même jusqu'à 34° par des profondeurs, dont plusieurs dépassaient 6,000 mètres.

La couche isotherme, de 40° Fahr., qui était à 1,800 mètres de profondeur en partant des Açores, s'est rapprochée à 1,600 mètres de la surface où régnait une température de 75° Fahr.

Après avoir étudié le Gulf-Stream, le *Challenger* est revenu à Madère et a recommencé la recherche de la couche glaciale. On a reconnu que l'isotherme de 40° s'approche de plus en plus de la surface, comme le docteur Carpenter l'avait prédit. Cette disposition est surtout remarquable dans une section oblique qui traverse les rochers de Saint-Paul et passant par Fernando-Noronha aboutit à Fernambouc, 7 degrés latitude australe.

Le thermomètre qui marquait 78° à la surface descendait à 55°, pour une profondeur de 200 mètres, et la décroissance était si rapide, que la couche de 40° isotherme se rencontrait à 600 mètres seulement de la surface. Mais, comme le docteur l'a prévu, la décroissance ne s'arrête point à ce terme. Le thermomètre tombe à 35°, puis enfin à 32°,4, par une profondeur de 4,800 mètres.

Une circonstance intéressante ajoute encore au prix de ce renseignement. Cette température est précisément égale à celle que le capitaine Chimmo a trouvée dans les mêmes profondeurs de l'océan Indien entre Sumatra et Ceylan.

Le *Challenger* suivit la côte d'Amérique, depuis Fernambouc jusqu'à Bahia, puis il traversa l'Atlantique en mettant le cap sur Tristan d'Acunha, et il conserva le même parallèle, 38° austral, jusqu'à son arrivée au Cap.

Cette section montre encore, d'une façon bien nette, avec quelle précision le docteur Carpenter a prévu toutes les circonstances du phénomène. En effet, si l'on compare les sondages des Açores avec ceux de Tristan d'Acunha (lat. commune 38°), on voit que la couche glaciale de 40° s'approche jusqu'à 900 mètres de la surface, et que la couche de 35° se rencontre à 3,000 mètres au lieu de 1,800 et de 6,000. On pense qu'on aurait rencontré la couche à la température de la glace fondante, si les sondages avaient été plus fréquents dans cette section. Mais dans cette partie du voyage, les opérations furent troublées par des orages.

LE CLUB ALPIN FRANÇAIS

« C'est au milieu des Alpes, dit M. Tyndall, que chaque année je viens renouveler mon bail avec la vie et rétablir l'équilibre entre l'esprit et le corps. »

N'est-ce pas, en effet, en face des cimes escarpées que l'homme retrouve le sentiment de la vigueur, et que, suivant l'expression de J.-J. Rousseau, il se sent « libre et maître de lui. » La jeunesse anglaise s'envole tous les ans vers les glaciers alpestres; c'est là qu'elle apprend à vaincre les obstacles du monde matériel et qu'elle puise à ce grand foyer le courage et l'énergie qui la distingue. — Allez en Suisse ou dans les Pyrénées, pendant la saison de l'été, et c'est presque toujours l'Anglais que vous retrouverez, le bâton à la main, montant à l'assaut des murs de glace, ou des rampes rocheuses, pour assouvir sa passion de la grande nature. Cette gymnastique musculaire donne naissance à une réelle force morale. On ne saurait trop souhaiter qu'elle se popularise en France; aussi ne ménagerons-nous pas nos applaudissements aux fondateurs du nouveau club alpin français.

Dans la dernière séance générale de la Société de géographie, M. Abel Lemercier a annoncé que l'on était parvenu à créer en peu de mois ce club, analogue à ceux qui existent depuis de longues années en Suisse, en Italie, en Allemagne et en Angleterre. M. Lemercier a fait remarquer avec raison que l'ascension des montagnes n'est pas seulement un exercice salutaire; elle peut être considérée comme une étude, comme le but d'observations attrayantes, comme le plus sûr stimulant du goût scientifique.

« L'influence de la montagne s'exerce à la fois sur le corps et sur l'esprit : elle est en même temps hygiénique et morale : la prudence et la force, l'adresse et le sang-froid, l'énergie et la constance y reçoivent leur prix. Elle a des impressions fortes et saines, des enseignements profonds et divers sur l'esprit le plus simple comme le plus cultivé. Du pied au sommet des Alpes, en quelques heures de marche, le botaniste, le physicien, le géologue se transporte de l'Italie à la Laponie; il a observé toutes les flores, tous les climats, tous les âges de notre planète. C'est dans des montagnes que le géographe va chercher la source des fleuves et la limite des empires; c'est dans les montagnes encore que l'historien retrouve les restes de ces races antiques qui ont vu se briser à leur pied le flot des invasions romaines, barbares, sarrasines, et qui ont défendu contre les plus puissants ennemis leur indépendance, leur langue et leur religion. Mais, sans même s'attacher à ces nobles études, quel est celui qui peut fermer son âme à une puissante et religieuse émotion, lorsque, parvenu dans l'azur serein, au sommet de quelque pic vertigineux, d'où il promène son regard sur un horizon sans limites, il entend sous ses pieds la tempête qui gronde et roule de vallée en vallée? Quel est celui qui, contemplant ainsi les solennelles beautés de la nature, n'a entrevu l'éblouissante vision de l'infini et ne s'est senti, si l'on peut dire, plus près de Dieu? L'Angleterre, la Suisse, l'Allemagne, l'Italie ont compris depuis longtemps qu'il y a un grand intérêt à faire naître et à développer le goût des montagnes : elles ont organisé sous le nom de *Club alpin* des associations puissantes, bientôt entourées de la faveur publique. C'est d'après ces modèles et avec le profit de leur expérience que le Club alpin français s'est constitué. »

Au nombre des adhérents, qui s'élève à peu près déjà au chiffre de cent cinquante, on peut compter plusieurs députés, quelques membres de l'Institut et un grand nombre de membres de la Société de géographie. « Il est bon d'ajouter, dit le *Journal officiel*, qu'en Italie le nombre des alpinistes s'élève à plus de deux mille, et qu'en Suisse il dépasse le chiffre de seize cents. Les clubs fournissent aux ministères de la guerre des deux pays des renseignements qui ne manquent pas de valeur, au point de vue stratégique. Nous ajouterons que ces renseignements ont une certaine importance, car les levés des Alpes faits au dernier siècle par l'ingénieur français Montanel, et que publie actuellement la Société delphinale de Grenoble, contiennent beaucoup d'indications topographiques qu'on ne trouve pas dans les cartes actuelles des différents États intéressés à la connaissance exacte des Alpes. »

Le président du Club alpin français, M. E. Cézanne, député des Hautes-Alpes, insiste encore sur le côté pratique de la nouvelle institution, et sur l'intérêt qu'elle présente au point de vue militaire.

« Procurer à nos excursionnistes français, par la voie des journaux et par un *Annuaire* spécial, la publicité et, par suite, l'émulation que les sociétés étrangères assurent si largement à leurs nationaux; exercer, comme les Anglais, un contrôle sur les guides, les hôtels, les refuges de montagnes pour prévenir les accidents et protéger nos compatriotes; encourager les recherches scientifiques sur la physique du globe, la géographie, la botanique; arracher les jeunes gens à l'énervante oisiveté des villes; organiser pendant les vacances ces caravanes scolaires dès longtemps pratiquées en Suisse et en Allemagne, dont Töpffer a si spirituellement illustré les joyeuses péripéties et qui laissent, dans la mémoire de ceux qui y ont pris part, un souvenir ineffaçable; faire connaître comme elles le méritent nos montagnes françaises : les Alpes, les Pyrénées, les Vosges, les Cévennes, l'Auvergne, le Jura, le Morvan, et y attirer les touristes de tous les pays; tel est, en résumé, le programme du Club alpin français, et personne n'en contestera le caractère d'utilité publique.

« Dans notre temps de service obligatoire, une mère prudente voudra familiariser son fils aux épreuves de la montagne. La France n'est certes disposée à provoquer personne; mais, si on l'attaque, c'est dans les Vosges, le Jura et les Alpes qu'elle devra repousser l'assaut. C'est ainsi que Louis XIV, après ses revers, disputa dix ans la frontière des Alpes : les plus grands hommes de guerre de cette époque, Catinat, Villars, Berwick se sont illustrés dans ces montagnes. Le général Bourcet, le célèbre auteur d'un livre classique sur la guerre des Alpes, était fils d'un *guide aux armées du roi;* lui-même avait exercé cet emploi dans sa jeunesse. En 1871, dans la terrible retraite de Bourbaki à travers le Jura, plus d'un n'a dû son salut qu'à la pratique des montagnes acquise autrefois dans ses courses de touriste. »

Ceux de nos lecteurs qui désireraient faire partie du Club alpin français, pourront s'adresser à M. le secrétaire, 6, rue Pierre-Sarrazin, à Paris.

GASTON TISSANDIER.

LE SIDÉROSTAT DE L. FOUCAULT

L'usage des instruments d'observation oblige l'astronome à se déplacer avec l'oculaire et, par suite, à observer souvent dans des positions incommodes. Pour échapper à cet inconvénient, les Allemands ont employé depuis longtemps déjà la lunette brisée ou

mieux la lunette droite à brisure ; des cercles méridiens et des théodolites ont été ainsi établis. Mais l'emploi de ces dispositions est limité aux petits instruments.

L. Foucault, mort au milieu de ses travaux les plus importants, avait voulu, dans les dernières années de sa vie, réaliser pour l'équatorial l'avantage de faire passer tout le ciel devant l'observateur sans que celui-ci eût à se déranger ou à déplacer l'instrument. Une lunette, couchée horizontalement dans une position invariable, devant laquelle un miroir plan amène successivement les divers points du ciel, tel était le sidérostat dans la pensée de son illustre auteur, qui le destinait surtout aux recherches d'astronomie physique.

L'instrument a été construit, après la mort de l'inventeur, par M. Eichens, sous la direction de la commission chargée de l'achèvement et de la publication des œuvres de L. Foucault, et aux frais de la cassette impériale. Il a été présenté à l'Académie des sciences, le 13 décembre 1869, puis donné par Napoléon III à l'Observatoire, où il se trouve définitivement installé depuis 1872.

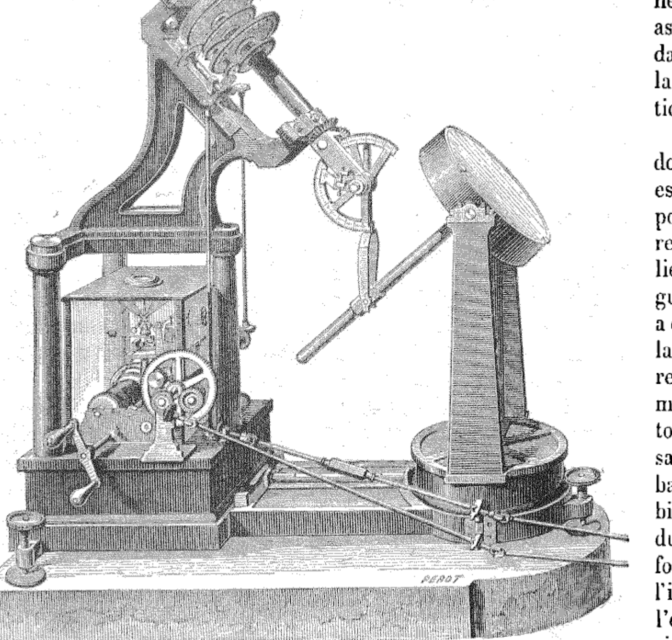


Fig. 1. — Le sidérostat.

Le sidérostat (fig. 1), dont M. Wolf a publié une étude complète et détaillée, repose sur un socle de fonte porté par trois vis calantes, avec deux niveaux placés en croix et mouvement de réglage en azimut. On y distingue trois parties : le miroir et sa monture, l'axe polaire et le mécanisme qui établit la liaison de cet axe avec le miroir, et enfin le régulateur[1].

Le miroir plan, de 30 centimètres de diamètre, a été construit par M. Ad. Martin, suivant les procédés de L. Foucault ; il est porté par un axe horizontal au sommet de deux montants verticaux pouvant tourner autour d'un centre. Ce mouvement s'effectue parfaitement au moyen d'une couronne de galets placée au pied des montants. Le miroir est maintenu dans sa monture au moyen de taquets et de ressorts à boudin pour éviter toute déformation de sa surface.

Au centre de la monture est fixée perpendiculairement une tige directrice qui glisse dans un anneau porté par une fourchette articulée à l'extrémité inférieure de l'axe horaire. La direction du rayon occident étant celle de l'axe de la fourchette, et la longueur de cette fourchette étant égale à la distance de son point d'articulation à l'axe horizontal du miroir, la ligne qui mesure cette distance donne la direction constante du rayon réfléchi.

Enfin un mouvement d'horlogerie, à régulateur isochrone de L. Foucault (fig. 2), placé dans le pied de l'instrument, peut commander l'axe horaire et communiquer au miroir un mouvement sensiblement égal au mouvement diurne, afin que les astres conservent dans le champ de la lunette des positions invariables[1].

Tout l'appareil, dont le principe est le même que pour l'héliostat, repose sur un pilier de forme triangulaire ; un trou a été ménagé dans la partie nord pour recevoir le poids moteur pendant toute la durée de sa course. Une cabane en bois, mobile sur des rails du nord au sud, forme l'abri de l'instrument. Pour l'observation, le sidérostat est mis complétement à découvert en roulant la cabane vers le nord. La lunette, portée sur deux piliers, se trouve placée dans une cabane en briques, à quelques lieues du sidérostat ; cette cabane est très-peu élevée afin de cacher le moins possible la partie sud du ciel. On emploie en ce moment, comme instrument d'observation, un télescope à miroir de verre argenté, percé en son centre pour recevoir l'oculaire.

Telle est l'installation du sidérostat de L. Foucault, dans le jardin de l'Observatoire, sur la terrasse du premier étage.

Si l'on veut amener dans l'axe de la lunette les rayons provenant d'un astre dont la distance polaire et l'ascension droite sont connues, on amènera sous les index, après avoir débrayé, la graduation des deux cercles, qui correspond pour l'un à cette dis-

[1] Brünnow. *Astronomie*, édition française, par MM. André et Lucas, 2 vol. — Gauthier-Villars.

[1] Secretan. Catalogue d'instruments.

tance polaire, et pour l'autre à l'angle horaire au moment considéré. Puis, les cercles fixés, le mouvement d'horlogerie est mis en marche et amène constamment dans la lunette les rayons venant de l'astre en question. Ce mouvement, appliqué déjà à quelques grands équatoriaux, est d'une régularité parfaite et a valu à son habile constructeur, M. Eichens, le grand prix des arts mécaniques à l'Exposition universelle de 1867.

Il était nécessaire d'avoir, pour le sidérostat, des moyens de rappel pour faire varier de très-petites quantités l'angle horaire ou la distance polaire, sans arrêt du mouvement. La première variation s'obtient au moyen d'un rouage satellite appliqué depuis longtemps déjà. Mais la variation de la distance polaire était plus difficile à produire; M. Eichens a résolu le problème d'une façon très-ingénieuse.

Le sidérostat, depuis l'époque de son installation, a été à peu près exclusivement employé aux expériences photographiques relatives au prochain passage de Vénus sur le soleil. Nous ne savons point encore par conséquent les services que nous sommes en droit d'en attendre. Mais, dans la pensée de L. Foucault, l'instrument devait être l'auxiliaire indispensable de l'astronomie physique; et c'est là son véritable rôle. Les expériences qui demandent une stabilité parfaite seront réalisées avec avantage : telles sont la mesure des positions des raies spectrales et des déplacements de ces raies, etc., au moyen de spectroscopes fixes de grandes dimensions. On conçoit bien d'ailleurs les avantages nombreux résultant de la direction fixe des rayons réfléchis. On peut dès lors adapter avec la plus grande facilité, à la lunette d'observation, les appareils nécessaires pour les travaux de photographie céleste, pour les recherches photométriques.

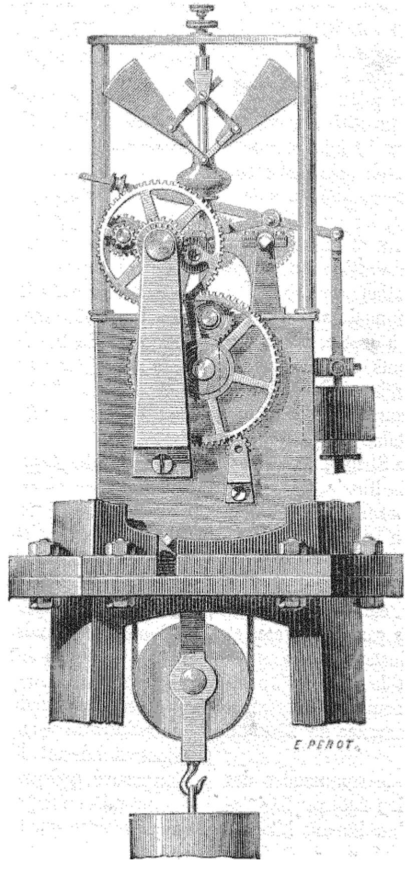


Fig. 3. — Mouvement d'horlogerie à régulateur isochrone.

Tout l'instrument, lunette et sidérostat, placé dans le plan du méridien, pourra être considéré comme un instrument méridien; et la détermination des ascensions droites et des distances polaires d'étoiles connues permettra de rectifier le réglage déjà fait de la lunette et du sidérostat l'un par rapport à l'autre. On ne saurait évidemment avoir pour but d'obtenir ainsi un instrument de passages, mais seulement de rechercher une approximation égale à celle d'observations équatoriales. On a toujours d'ailleurs le moyen d'augmenter la précision en comparant l'astre que l'on considère à une étoile voisine bien connue.

Les observations au moyen du sidérostat peuvent se faire de deux manières : le miroir restant fixe, ou tournant sous l'action du mouvement d'horlogerie. Dans le premier cas, l'instrument devient, en quelque sorte, un équatorial, mais avec cet avantage pour l'observateur de n'avoir point à se déplacer lui-même. Un inconvénient apparaît alors; chaque fois qu'on déplace le miroir, la direction du mouvement apparent change, et par suite il devient nécessaire de faire un nouveau réglage des fils du micromètre. De là résulte une perte de temps qui n'est pas considérable, à la vérité.

Cet inconvénient est plus sérieux s'il s'agit, le miroir étant en marche, d'effectuer des mesures d'étoiles doubles. Dans ce cas, la direction du mouvement diurne est l'origine des angles de position et il n'est pas possible de faire de pareilles mesures. Il faudrait alors changer de coordonnées et mesurer les angles de position à partir de la verticale et de l'horizontale; et, au moyen de l'heure de l'observation, les ramener à la forme ordinaire.

Le défaut véritable du sidérostat, commun du reste à tous les instruments à réflexion, c'est de ne pas permettre l'examen de tout le ciel. Mais la région la plus intéressante à étudier est comprise entre le pôle et l'horizon sud, et le sidérostat que nous avons décrit permet les observations entre ces limites. Si l'on voulait s'occuper du reste du ciel, il faudrait un second sidérostat renvoyant les rayons vers le nord.

Notons en finissant que la réflexion sur le miroir de l'instrument occasionne une faible perte de lumière; la proportion de lumière réfléchie est constante et égale au $\frac{93}{100}$ de la lumière incidente pour l'argenture neuve.

La description rapide que nous venons de faire, en n'omettant aucun des inconvénients déjà connus, permettra de conclure les services réels qu'on doit attendre du sidérostat. C'est seulement au point de vue de l'astronomie physique que l'emploi de l'instrument sera véritablement utile; et nul doute qu'il n'en résulte des travaux nombreux et importants.

Les problèmes de l'univers offrent en effet une mine féconde et inépuisable, et l'astronomie nouvelle, avec ses moyens puissants d'investigation, nous permet d'espérer que les recherches futures amèneront des découvertes brillantes. A. Fraissinet.

CHRONIQUE

Fusion du lingot définitif de la commission du mètre. — La commission internationale du mètre a décidé avec raison que tous les étalons destinés aux différentes nations seraient tirés d'un lingot unique de platine iridié, et toutes les précautions ont été prises pour que la composition de ce lingot offrît le plus grand degré d'homogénéité. Les morceaux de platine destinés à le former ayant été mélangés avec la quantité convenable d'iridium ont été fondus par parties de 10 kilogrammes. Les parties de 10 kilogrammes, après avoir été cisaillées et mélangées, ont été fondues en parties de 80 kilos. Ces dernières ont été tirées en barres et découpées en petits lingots qui viennent d'être fondus en un lingot unique, destiné aux dernières opérations de la fabrication du mètre international[1]. Cette grande manipulation a été exécutée le 13 mai, au Conservatoire des arts et métiers. Commencée à deux heures, elle s'est terminée à quatre, au milieu des applaudissements de quelques savants étrangers et de plusieurs membres de l'Académie des sciences.

M. le général Morin faisait les honneurs de notre grand établissement national à une quarantaine de personnes, parmi lesquelles on remarquait M. Otto Struve, le célèbre directeur de l'Observatoire impérial de Russie, le directeur du Conservatoire des poids et mesures de Londres, M. Miller, son collègue de la délégation anglaise, M. Stase le délégué du gouvernement belge, le délégué du gouvernement hollandais, etc. MM. Leverrier, Becquerel père et fils, Mathieu, Daubrée, Ballard, Debray, etc.

Les manipulations étaient conduites par MM. Tresca et Sainte-Claire Deville, assisté de M. Gustave Tresca et de M. Mathey. Ce dernier est un fabricant de platine d'Angleterre qui a mis à la disposition de la commission les 250 kilos de matière nécessaire. C'est une avance de 250,000 francs environ.

Le gouvernement prussien a refusé de commander des étalons pour protester contre l'opposition faite par l'Angleterre et la France à la constitution d'un bureau international des poids et mesures, où il espérait obtenir une influence prépondérante. Cette opposition ne paraît devoir apporter aucun obstacle aux travaux de la commission qui a déjà reçu 45 commandes du mètre, au prix de 3,500 francs, et du kilogramme au prix de 1,500 francs.

Les chalumeaux, au nombre de sept, se trouvaient fixés dans le chapiteau d'un creuset et alimentés à l'aide d'un mélange de gaz oxygène et de gaz hydrogène. Le gaz oxygène était contenu dans un gazomètre qui contenait une vingtaine de mètres cubes et dans les cylindres d'une voiture de la compagnie Hugon, qui en contenaient une quantité à peu près équivalente sous une pression de dix atmosphères.

Les 25 kilogrammes d'iridium avaient été préparés par voie humide, dans le laboratoire de M. Sainte-Claire Deville, à l'École normale, où ont eu lieu, en présence de M. Thiers, alors président de la République et de M. Jules Simon, alors ministre de l'instruction publique, les fusions préliminaires.

Ces travaux avaient été fort pénibles à cause des fumées suffocantes d'osmium qui peuvent occasionner des accidents graves chez les manipulateurs, et qui se dégagent pendant le traitement par voie humide.

Pendant l'opération, les flammes qui sortaient du creuset ont été analysées à l'aide d'un spectroscope. On s'est assuré que l'osmium avait disparu, mais on a, en même temps, reconnu que le platine contenait des traces de palladium. Le lingot a été plongé dans une eau acidulée pour être décapé. Il sera envoyé à un établissement de forges, pour être soumis à l'opération du laminage. Avant de recevoir la forme définitive qui a été adoptée conformément aux propositions de M. Tresca, le lingot sera soumis à des filières qui lui donneront la forme de barres rectangulaires.

[1] Voy. table de la première année : *Le mètre.*

Mort d'un astrologue. — Le *Times* enregistre la mort du capitaine Morrisson, de la marine anglaise, qui depuis quarante ans a renoncé à naviguer et s'est exclusivement consacré à l'astrologie, sur laquelle il a publié de nombreux ouvages. L'almanach de Zadkiel, dont il était l'éditeur et l'auteur, arrivait certaines années à un tirage de 200,000 exemplaires, lui laissant un bénéfice considérable. Le capitaine Morisson était un adversaire passionné de l'astrologie de Copernic. Il avait écrit, à ce sujet, un livre très-volumineux ; à la suite de la publication de cet ouvrage il fut traité de charlatan par un critique. L'irascible astrologue ayant poursuivi son adversaire devant la Cour du banc de la reine, obtint un verdict favorable. Il était âgé de plus de quatre-vingts ans lors de sa mort.

Une mule féconde. — M. d'Esterno vient de présenter, à la Société centrale d'agriculture, une note fort intéressante sur un remarquable exemple de fécondité d'une mule qui existe actuellement au Jardin d'acclimatation. Une difficulté, la plus insurmontable de toutes, s'était opposée jusqu'ici à la multiplication directe du mulet ; c'est que dans cette espèce, les mâles et les femelles étaient également inféconds. La fécondation d'une mule, bien que n'étant pas tout à fait sans exemple, était un phénomène beaucoup plus rare que l'apparition d'un veau à deux têtes; on en comptait quelques exemples par siècles, et encore les produits de ces mules arrivaient tous mort-nés, ou mouraient en naissant. D'autres prétendent, ce qui n'est pas bien prouvé, que quelques-uns ont vécu ; mais la mule, mère une première fois, ne l'est jamais devenue une seconde, ce qui montre que sa fécondité était un étrange hasard, une dérogation aux lois de la nature et rien de plus. Une coïncidence heureuse, et sans exemple jusqu'ici dans les fastes de la zoologie, semble avoir mis entre nos mains, d'une part une mule susceptible d'une fécondité normale et régulière, et d'autre part un mâle en état de féconder les mules. On peut voir à Paris, au Jardin d'acclimatation, une mule suivie d'une muletone d'environ un an, et prête à mettre bas une seconde fois... Nous avons donc, entre les mains, ajoute M. d'Esterno, le double instrument de reproduction qui a complétement fait défaut, depuis plusieurs milliers d'années à nos prédécesseurs, et qui, si nous ne savons pas en profiter, fera probablement défaut, pendant quelques autres milliers d'années à nos descendants. Espérons que l'on ne manquera pas de tirer profit de ces deux êtres exceptionnels, et que l'on s'efforcera de tirer un grand nombre de produits de la mule féconde, les uns à l'aide du cheval et les autres à l'aide du baudet.

CORRESPONDANCE

UN BOLIDE AUX ENVIRONS DE MARSEILLE.

Monsieur,

Jeudi, 14 mai, à 10 h. 30 m. du soir, aux environs de Marseille, je regardais par hasard la région du ciel située entre la Chèvre, la Grande-Ourse et Cassiopée, quand je vis, à peu près à égale distance de ces trois constellations, une splendide étoile rouge, de première grandeur. Un instant je crus que c'était la Chèvre, à laquelle les brumes du soir donnent quelquefois la couleur rouge, mais un coup-d'œil me défit de cette illusion. La grande étoile scintillait avec une grande vivacité ; je la regardais depuis une minute à peine, quand je la vis se déplacer lentement, en augmentant de vivacité. Elle s'avança ainsi progressivement vers la Chèvre, et devenant de plus en plus intense ; elle dépassait de beaucoup Jupiter en ce moment. Après une marche d'environ 30 secondes, elle disparut dans les brumes du nord-ouest en dessous du Cocher, et, chose curieuse, elle ne laissa derrière elle aucune traînée lumineuse. Je compris que c'était un bolide ; je ne pus le voir qu'à l'œil nu et cependant il me sembla distinguer en lui la forme d'un parallélogramme.

Ernest Payan.

Marseille, 15 mai 1874.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 18 mai 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Observations thermométriques. — M. Frankland communique de curieuses observations qu'il a recueillies dans les Alpes des Grisons, et spécialement dans deux villages situés à 1650 mètres d'altitude (150 mètres de moins que le sommet du Righi), et qui sont adoptés comme stations sanitaires pour les personnes atteintes d'affections de la poitrine. Au mois de décembre dernier, pendant que la terre était couverte d'un manteau de neige, dont la température égalait 26° au-dessous de zéro, les malades venaient néanmoins passer toute la journée dehors, au soleil, sans autre vêtement que ceux dont on se couvre d'ordinaire à l'automne ou au printemps. En examinant les causes de ce fait surprenant à première vue, M. Frankland reconnut que sur ce sol, à — 26°, l'air présente au soleil une température de + 35 à + 40°, ce qui correspond, comme on voit, à la chaleur de l'été. Pourvu que l'air soit calme, le séjour de cette atmosphère est très-convenable pour des poitrinaires. L'auteur a été frappé en même temps de ce fait, que l'échauffement de l'air a lieu d'une manière subite, dès que le soleil apparaît au-dessus de l'horizon, et dure exactement jusqu'à son coucher, c'est-à-dire en moyenne de 8 heures du matin à 3 heures et demie de l'après-midi. En outre, si on place un thermomètre dans une enceinte fermée d'un côté par une vitre et enduite sur ses autres parois de noir de fumée, on observe bientôt à l'intérieur de cette enceinte 105° au-dessus de zéro. Il ne faut pas oublier qu'à cette altitude l'eau bout à 93°. C'est donc 12 degrés de plus que le point d'ébullition de l'eau que l'on obtient ainsi derrière une vitre, et les applications dont cet échauffement est susceptible sont sans doute très-nombreuses.

A l'occasion de l'intéressant travail de M. Frankland, M. Desains ajoute qu'il a eu lui-même l'occasion de reconnaître sur le Righi le rapide échauffement qui accompagne l'apparition du soleil. Dans ces circonstances où l'air est très-froid, il y a très-peu de vapeur d'eau en suspension, et il en résulte pour le gaz atmosphérique une très-grande transparence thermométrique. L'influence de l'eau en vapeur est extrêmement sensible à Paris même, où l'on constate souvent le refroidissement qui marche parallèlement à l'augmentation de l'état hygrométrique, même sans que la pureté du ciel soit pour cela diminuée.

Taches solaires. — Une objection qui peut être considérable est opposée par M. Gauthier (de Genève) à la théorie que M. Faye propose pour expliquer les taches solaires. C'est la permanence de ces taches comparées à la mobilité des cyclones. M. Faye néanmoins ne paraît pas y attacher grande importance et demande simplement l'insertion de la note qu'il présente.

Œuvres de Lagrange. — On sait que M. Serret a été chargé officiellement de publier les Œuvres de Lagrange. Il dépose aujourd'hui sur le bureau le tome VI de ce travail considérable. C'est la réunion des mémoires d'astronomie mathématique qui étaient disséminés dans les recueils de l'ancienne Académie des sciences. Ces mémoires sont au nombre de onze. Trois volumes restent encore à publier.

Élection d'associé étranger. — Il s'agit de remplacer M. Delarive. Après un dépouillement compliqué de divers incidents, M. Tchebitcheff est élu par 26 suffrages contre 13 donnés à M. de Baër, et 7 à M. Alphonse de Candolle.

Elèction de correspondant. — La mort de M. le docteur Guyon avait laissé vacante une place de correspondant dans la section de médecine et de chirurgie. 37 voix y appellent M. Ollier. M. Tholozon réunit 6 voix et M. Desgranges 3.

Température du soleil. — D'après M. Violle, le soleil observé de Grenoble, le 14 mars 1874 à 1 h., par un ciel très-pur et un sol couvert de neige, émettait autant de chaleur qu'un disque de même diamètre apparent, jouissant d'un pouvoir excessif imaginaire et doué d'une température de 1238°.

Rapport manqué. — Au nom d'une commission, M. Puiseux s'apprête à lire un rapport concernant les travaux de M. Chapelas Coulvier-Gravier. Mais au moment où il va commencer, plusieurs membres protestent énergiquement. M. Le Verrier surtout réclame le renvoi au comité secret, et l'Académie décide en effet que le public sera privé de l'audition de ce fameux rapport.

Transfusion. — Pour nous consoler, M. Bouley fait fonctionner un appareil imaginé par M. Mathieu pour réaliser, sans danger, la transfusion du sang. Il a été inspiré par les dernières discussions de priorité élevées entre M. Moncocq et M. Mathieu, et réalise un progrès considérable.

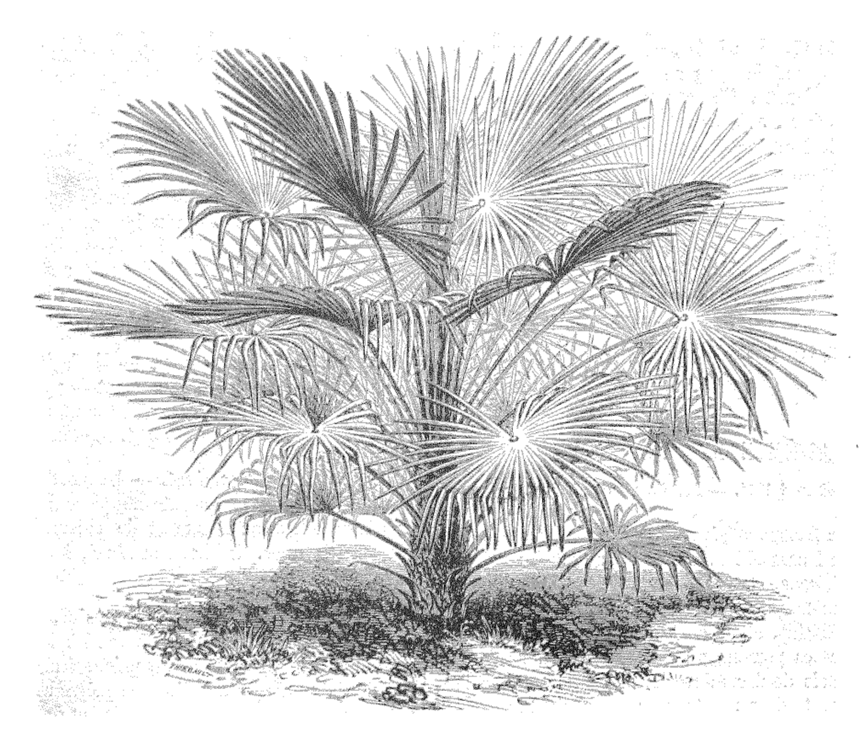
Stanislas Meunier.

LE PALMIER DE LA CHINE

La culture du *palmier de la Chine* ou *palmier de Chusan* (*Chamœrops excelsa*), a pris une très-grande

extension depuis quelques années dans les jardins d'agrément de nos climats. Pendant longtemps on croyait qu'il ne pouvait prospérer en pleine terre que dans le midi de la France; il est démontré aujourd'hui qu'il réussit très-bien sous le climat de Paris, où il est indispensable de le protéger pendant l'hiver. Le palmier de la Chine est tellemement beau et tellement ornemental, que nous croyons utile d'en encourager la culture, en représentant un beau spécimen de cet arbuste remarquable et en donnant quelques indications précises au sujet des dispositions qu'il nécessite.

Un sol profond convient très-bien au *Chamærops excelsa ;* les racines de cette plante s'enfoncent presque toujours perpendiculairement dans la terre quand elles ne rencontrent pas d'obstacles, et s'y engagent souvent à une assez grande distance de la surface. Il est utile que le sol soit perméable, par conséquent l'addition d'une certaine proportion de sable, dans un bon terreau consistant et nutritif, est très-favorable. Pendant l'été il est bon d'arroser abondamment le palmier de la Chine quand il est robuste et fort ; il ne faut au contraire lui donner qu'une quantité d'eau assez modérée s'il est jeune et



Le palmier de la Chine.

peu développé. La surface du sol doit être recouverte d'une bonne épaisseur de paillis, et surtout de feuilles un peu consommées, afin que l'eau des arrosements, en passant à travers, entraîne avec elle jusqu'aux racines des particules d'engrais qui produisent aussi un excellent résultat.

L'exposition devra être d'autant plus chaude et plus abritée, que l'arbuste se trouvera dans un climat plus rigoureux. On sait d'ailleurs que les palmiers en général aiment le soleil, et que l'exposition du midi leur est favorable.

Dans nos climats, à l'approche de l'hiver, il est indispensable que le *Chamærops excelsa* soit garanti des rigueurs du froid. A cet effet, on peut étendre sur le sol, tout autour des plantes, une épaisseur assez considérable de feuilles sèches, qui préserveront le sol de la gelée. On enfonce autour des pieux que l'on relie avec des gaulettes ou des tiges d'osier, puis à l'aide de gaulettes transversales, on forme à la partie supérieure, une sorte de clayonnage en forme de toit, disposé en pente. Ensuite on attache à la circonférence de ce perchis des paillassons debout ; on en met également dans le haut, afin que l'eau, soit des pluies, soit de la fonte des neiges soit renvoyée sur les côtés.

Ces abris, dont M. Carrière a recommandé l'usage depuis plusieurs années déjà, ont toujours donné de très-bons résultats. C'est grâce à leur emploi que cet habile horticulteur a pu obtenir le beau spécimen que notre gravure reproduit très-fidèlement.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Corbeil. — Typ. et stér. de Crété

LES DERNIERS PASSAGES DE VÉNUS

(Suite et fin. — Voy. p. 257 et 374.)

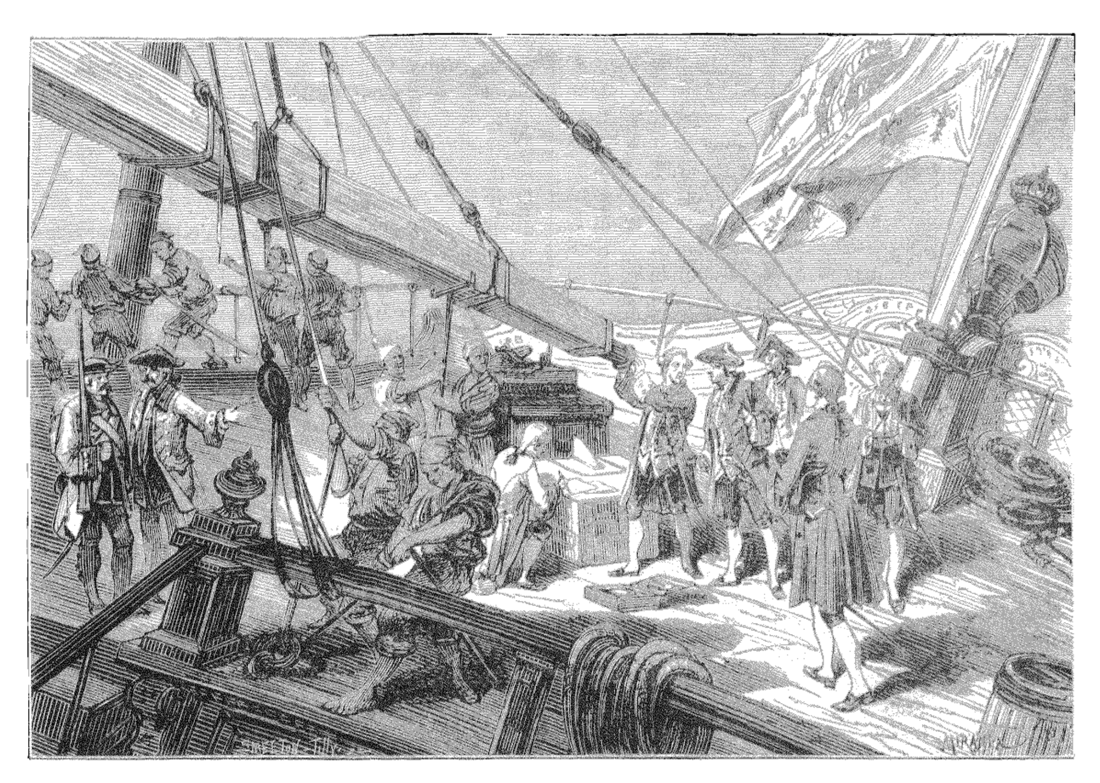
LES OBSERVATIONS FAITES EN PLEINE MER PAR LE GENTIL.

Les voyages de cet académicien ont duré depuis l'année 1760 jusqu'à l'année 1771. Ils commencèrent par conséquent avant le passage de Vénus en 1761 et se prolongèrent après le passage de 1769.

Les expéditions de Le Gentil, dont le récit, publié en 1779 à l'Imprimerie royale, ne remplit pas moins de deux magnifiques volumes, laisseront une trace ineffaçable dans l'histoire des sciences en général et même de l'astronomie. C'est une preuve que l'homme d'esprit et de persévérance qui s'attache à la solution d'un grand et beau problème, peut trouver, malgré toutes les contrariétés, le moyen de s'immortaliser.

La postérité doit bien quelques dédommagements à ce laborieux astronome, car son acharnement à résoudre les questions scientifiques porta un véritable préjudice à ses affaires d'intérêt et même à ses affaires de cœur.

Élève de de l'Isle, Le Gentil avait été destiné à la profession ecclésiastique, par sa famille domiciliée à Coutances, où il était né le 12 septembre 1725. Mais son attachement pour mademoiselle Potier, appartenant à une des plus riches familles du Cotentin, l'en avait éloigné. Un heureux mariage, contracté en 1769, après neuf ans d'absence, lui permit de lutter contre ses ennemis, qui avaient profité de son éloignement pour disposer de sa place à l'Académie des sciences, et contre ses parents qui avaient essayé de s'emparer de son bien. Il fallut plaider pour leur faire lâcher prise. Peu s'en fallut même que sa mort, annoncée tant de fois, ne devînt une vérité, car il fut pris d'une maladie dangereuse, à laquelle il eût succombé, sans les soins affectueux de sa femme.



Passage de Vénus observé en pleine mer par Le Gentil, en 1761.

Le duc de la Vrillière, ministre d'État, chargé de la distribution des lettres de cachet, était alors directeur de l'Académie. Le Gentil, ayant reçu de ses bureaux les ordres du roi, s'embarqua en 1760 pour l'île de France à bord du *Berryer*, vaisseau de la compagnie des Indes qui portait cinquante canons et naviguait de conserve avec le *Comte-d'Artois*, de soixante-quatre. C'est le 10 juillet qu'il arriva à l'île de France, notre principal établissement dans les mers de l'Inde. Comme la guerre était très-violente dans ces parages, Le Gentil renonça au projet d'aller à Pondichéry, où l'Académie des sciences l'avait envoyé. Il prit la résolution de se diriger vers l'île Rodrigue, où il ignorait que le chanoine Pingré, parti après lui de Paris, allait arriver, en exécution

d'une mission qu'il avait reçue de l'Académie. Les deux astronomes se seraient donc rencontrés inopinément dans cette île, alors presque déserte, si Le Gentil n'avait trouvé à l'île de France *la Sylphide*, frégate envoyée au secours de Pondichéry. Le Gentil, plein d'ardeur, n'hésita point à s'embarquer à bord de ce bâtiment. Mais les vents furent contraires à l'expédition et *la Sylphide* erra depuis le 23 mars 1761 jusqu'au 24 mai, ballottée entre les calmes et les vents irréguliers de la mousson du nord-est. Le 24 mai, en abordant à Molie, sur la côte de Malabar, on apprit la triste nouvelle que Pondichéry avait été pris par les Anglais. Il fallut donc retourner à l'île de France où *la Sylphide* ne revint que le 23 juin, après avoir touché à Pointe-de-Galles, le 30 mai.

C'est entre ces deux stations que Le Gentil aperçut le passage de Vénus, dont il donna une description que nous résumons en enlevant tous les détails étrangers à l'observation.

« Pour observer l'entrée de Vénus je me servis d'un excellent objectif de 15 pieds de foyer, attaché à un tuyau de quatre règles de sapin que j'avais faites assez solides sans être trop pesantes. Pour le manœuvrer, je fis dresser à babord, sur le gaillard d'arrière, un petit mât avec une drisse. Je vis qu'il était inutile de chercher à observer le premier moment de l'entrée de *Vénus*, parce que je ne manquerais pas de me fatiguer, et que je courrais risque de ne pas pouvoir observer l'immersion totale. En effet, j'eus assez de peine à fixer le soleil à cause du mouvement continuel du vaisseau.

« Lorsque Vénus fut à moitié entrée, ou à peu près, sur le disque du soleil, ce que je reconnus avec mon quartier de réflexion, je m'attachai pour ainsi dire à la lunette de quinze pieds pour tacher de saisir le moment de l'entrée totale. Comme ma montre n'est pas des meilleures et que je ne pouvais pas prendre les hauteurs du soleil précisément dans le moment où Vénus me paraîtrait tout à fait entrée, j'imaginai de me servir de l'horloge de sable avec laquelle on mesurait le chemin du vaisseau, et j'avais à côté de moi une personne très au fait de tourner l'horloge en cet instant, de façon qu'il ne fût pas possible d'avoir plus d'un quart de seconde d'erreur à chaque fois (voy. la gravure ci-contre).

« Le temps s'étant couvert ensuite et la pluie s'étant déclarée, je ne crus pas qu'il fût possible de voir la sortie de Vénus. En conséquence je ne fis pas changer le mât de bord, comme j'aurais dû le faire, car nous avions viré à onze heures et demie.

« A deux heures il parut de légères éclaircies et peu de temps après le temps se nettoya au point de voir Vénus très-distinctement avec mon objectif vert et sans le secours d'aucun autre verre coloré, et je ne fus point gêné.

« J'ai vu, par cette observation, qu'il ne serait pas impossible à une personne faite aux mouvements des vaisseaux et accoutumée à se servir de grands instruments, d'observer, surtout quand la mer est tranquille, des immersions de satellite de Jupiter, avec une lunette de douze à quinze pieds qui eût un grand champ, et de déterminer l'heure de ces immersions de la manière qu'on vient de voir, car je crois pouvoir assurer que je ne ferais pas plus de 15 à 20 secondes de temps d'erreurs sur une immersion du premier satellite de Jupiter, et quand même j'en commettrais 30, ce moyen, purement astronomique, serait préférable à tous les autres, car si quatre minutes ne donnent qu'un degré en longitude, ces trente secondes ne donneraient qu'un huitième de degré, qu'on aurait encore occasion de vérifier souvent. Quelle plus grande précision pourrait-on exiger? »

Les observations, faites dans ces circonstances si extraordinaires, donnent pour l'entrée totale de Vénus 8 h. 27′ 56″ 1/2 ; le commencement de la sortie 2 h. 22′ 53″ ; la sortie totale 2 h. 38′ 52″ 1/2, ce qui donne pour la durée 6 h. 10′ 55″ 3/4 et pour le temps que le diamètre a mis à sortir 15′ 59″.

M. de Seligny ayant fait, à l'île de France, une observation de la sortie de Vénus, Le Gentil a trouvé, pour le méridien de son observation, 88° 20′ 15″. Le livre de bord donnait 87° 14′ 0″. L'erreur ou la différence était de 1° 6′ 15″. Il n'est pas nécessaire d'insister sur l'importance que posséderaient des vérifications pareilles faites à bord des navires de guerre, qui se trouveraient alors transformés en observatoires flottants. W. DE FONVIELLE.



RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR L'INFLUENCE QUE LES MODIFICATIONS DANS LA PRESSION BAROMÉTRIQUE EXERCENT SUR LES PHÉNOMÈNES DE LA VIE.

(Suite et fin. — Voy. p. 306 et 355.)

L'AUGMENTATION DE PRESSION.

Nous avons rappelé, dans notre premier article, les circonstances dans lesquelles l'augmentation de pression s'emploie industriellement, et les accidents plus ou moins graves qui atteignent souvent les plongeurs à scaphandre et les ouvriers des tubes.

M. P. Bert a montré, comme nous l'avons dit, qu'il faut distinguer avec soin les effets de la compression elle-même d'avec ceux d'une compression trop brusque. Ces derniers s'expliquent par un mécanisme bien simple, et qui montre, chose rare, un phénomène physique élémentaire jouant un rôle prépondérant dans la physiologie. Nous en parlerons d'abord.

Un chien est placé dans le grand cylindre en tôle représenté fig. 1. On porte la pression à 8 atmosphères, à l'aide d'une pompe mue par la vapeur; aussitôt après, par l'intermédiaire d'un gros robinet, on rétablit en 3 ou 4 minutes l'équilibre avec la pression normale. L'appareil ouvert, l'animal en sort assez bien portant en apparence; il court dans le laboratoire; mais bientôt sa marche se ralentit. Il

fléchit, puis traîne son train postérieur qui se paralyse rapidement; les membres antérieurs se prennent à leur tour, les côtes s'arrêtent, et enfin la respiration cesse. A l'autopsie, on trouve les vaisseaux sanguins pleins d'un mélange de gaz et de sang ; le cœur contient une mousse plus ou moins fine, dont le gargouillement qui accompagnait ses derniers battements annonçait à l'auscultation la présence. Ces gaz, analysés, contiennent de l'azote avec une faible proportion d'acide carbonique. Voici ce qui s'est passé:

Sous l'influence de la compression, l'azote de l'air s'est dissous dans le sang en proportion croissante, comme il advient pour l'acide carbonique d'une bouteille d'eau de Seltz. Vient-on à décomprimer brusquement, ce gaz repasse à l'état libre, et ses bulles, de plus en plus nombreuses, de plus en plus grosses, rendent le sang écumeux et s'opposent enfin à la circulation, d'où la paralysie et la mort ; c'est la bouteille d'eau de Seltz après qu'on en a enlevé le bouchon.

Le sang n'est pas le seul liquide dans lequel pénètre en excès et duquel se dégage ensuite l'azote. Toutes les humeurs de l'économie, les sucs qui imprègnent les tissus, les milieux de l'œil, le liquide où baigne la moelle épinière, sont le siége du même phénomène.

Quand la pression n'est que de 7 atmosphères environ, les accidents n'ont pas d'ordinaire cette gravité ; ils se bornent à une paralysie du train postérieur, quelquefois passagère, ou même à quelques douleurs locales assez vives. Si la pression est plus forte, au contraire, le gaz arrive à se dégager avec une soudaineté telle, que la mort est instantanée, et que M. Bert a pu, dans un cas, en retirer 30 cent. du cœur d'un chat. Tous ces phénomènes qui ont été observés chez les ouvriers, paraissent assez fréquents dès la décompression à partir de 3 atmosphères et demie. Ainsi se trouvent expliqués, non-seulement les accidents paralytiques ou mortels, mais les *puces* et les *moutons*, dont nous avons parlé (p. 307), et qu'occasionnent très-certainement les gaz devenus libres dans le tissu cellulaire intramusculaire ou cutané.

Nous ne saurions suivre M. P. Bert dans le détail des préceptes qu'il établit pour prévenir ces accidents, et des moyens simples à l'aide desquels il montre à les combattre efficacement. Les industriels trouveront dans cette partie de son travail des enseignements précieux.

Arrivons maintenant aux effets de la compression elle-même.

Plaçons un oiseau dans un appareil cylindrique, en verre (fig 2), capable de supporter une pression de 25 atmosphères. Comprimons l'air à 10 atmosphères : l'oiseau ne paraîtra nullement impressionné. Mais si, au lieu d'air ordinaire, nous employons de l'oxygène pur, l'animal sera pris très-rapidement de convulsions d'une extrême violence, se succédant par crises, et qui bientôt entraîneront sa mort. Pour obtenir ce résultat avec de l'air, il faut pousser la compression jusqu'à 22 atmosphères. Inversement la compression de 25 atmosphères avec de l'air dépouillé d'une grande partie de son oxygène est tout à fait inoffensive.

Il est donc bien démontré par ces contre-expériences multiples, que les convulsions mortelles sont dues à la tension même de l'oxygène, et non au degré de la compression physique. En un mot, pour employer une expression de l'étrangeté de laquelle M. Bert a cru devoir s'excuser, *l'oxygène, à une certaine dose, se comporte comme un poison violent.*

Ces phénomènes toxiques, étudiés avec la plus grande sagacité par notre auteur, rapprocheraient l'oxygène de la strychnine et des autres poisons excitants de la moelle épinière.

Ce n'est pas cependant que la quantité de cet oxygène augmente notablement dans le liquide sanguin, les analyses de M. Bert ont montré, en effet, qu'à partir de la pression normale, il n'en entre guère plus de 1 vol. pour 100 vol. de sang par chaque atmosphère de compression. Ce fait, extrêmement important pour l'étude de la chimie du sang, prouve que ce n'est pas dans les altérations de ce liquide qu'il faut chercher la cause première des accidents signalés.

Cette cause est bien plus intime. En effet, non-seulement les animaux à sang blanc, les animaux à système nerveux diffus, articulés ou mollusques, peuvent être empoisonnés par l'oxygène à tension suffisante, mais aussi les végétaux ; cette action terrible atteint même les animalcules microscopiques, les infusoires, les mucédinées qui causent certaines fermentations.

Pour prendre deux exemples saisissants, M. Bert nous montre : 1° que les mycodermes du vinaigre, semés à la surface du vin, sont tués par l'air comprimé; 2° que les matières organiques ne se putréfient pas dans l'air comprimé. Il y a là, bien évidemment, matière à des applications pratiques importantes.

Il s'agit donc ici d'une action générale. L'oxygène apporté à trop haute dose aux particules élémentaires du corps agit sur elles pour arrêter ou modifier de manière funeste les actes chimiques dont elles sont le siége et l'agent. De là des accidents généraux, des convulsions et la mort.

M. Bert ajoute :

« Les accidents convulsifs apparaissent chez les mammifères, dans des cas rares, il est vrai, dès la pression de 10 atmosphères d'air. Or des ouvriers ont travaillé à 5 atmosphères. Il est donc permis de supposer que l'oxygène, à une dose convulsive, doit être à la longue la cause, chez eux, de troubles plus ou moins importants. Je crois, notamment, que c'est à lui qu'il convient d'attribuer les phénomènes anémiques et dyspeptiques que présentent après un certain temps les ouvriers des tubes.

« C'est à lui que je n'hésite pas à rapporter éga-

lement les améliorations dans certains états pathologiques qui ont été constatées chez les ouvriers des tubes et dont la thérapeutique par l'air comprimé a fait un si utile usage. Les ouvriers atteints de certaines inflammations de la muqueuse respiratoire voient leur état, soudain, amélioré par l'entrée dans les tubes, et l'on n'a pas craint, à l'encontre de la physique, d'expliquer ce mieux-être par un écrase-

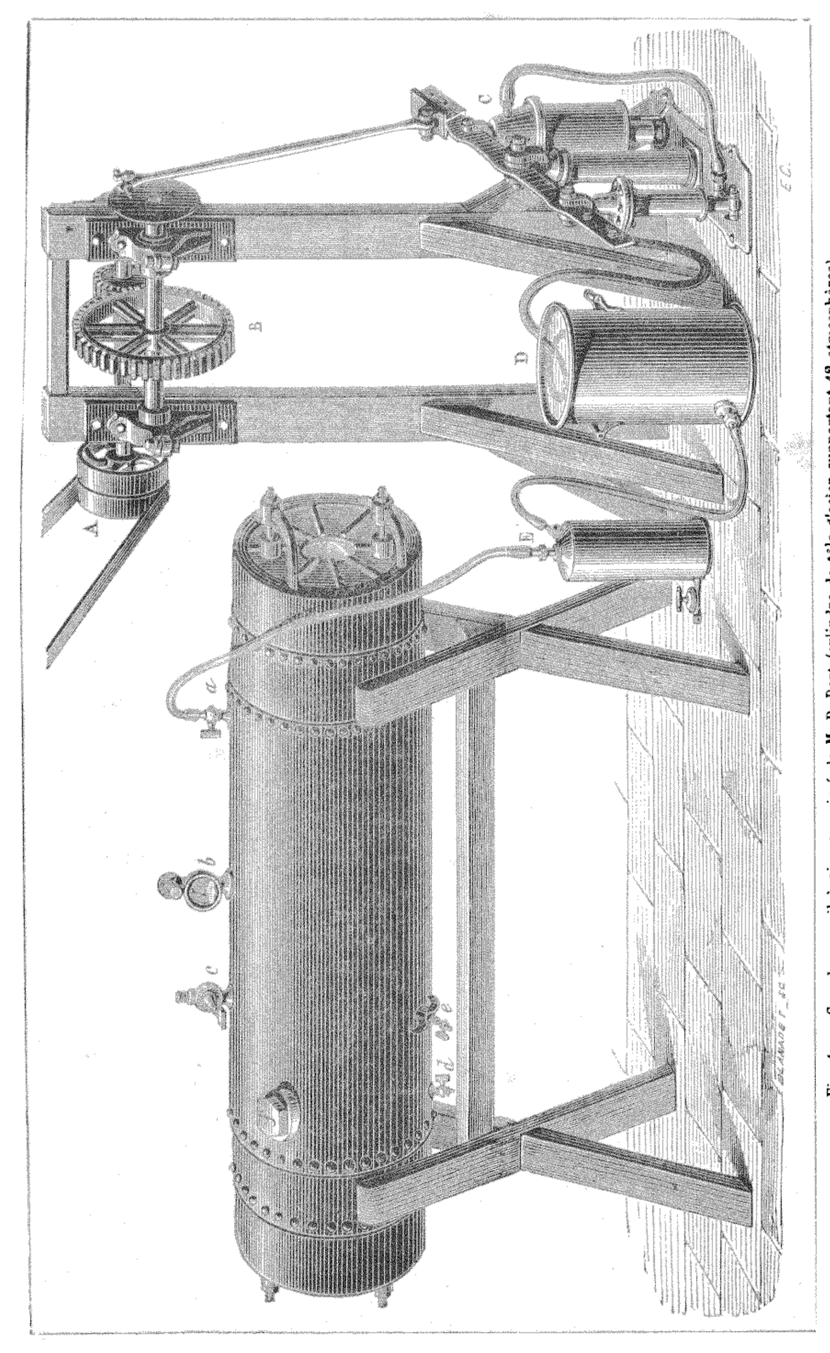


Fig. 1. — Grand appareil à air comprimé de M. P. Bert (cylindre de tôle d'acier supportant 12 atmosphères).

A. Courroie de transmission de la machine à vapeur. — **B.** Système d'engrenage. — **C.** Pompe Denayrouse à compression. — **D.** Serpentin pour refroidir l'air comprimé (ce serpentin doit être élevé au-dessus du niveau de E). — **E.** Récipient pour recevoir l'eau condensée en D. — ***a.*** Robinet par lequel arrive l'air comprimé. — ***b.*** Manomètre. — ***c.*** Gros robinet pour décompression brusque. — ***d*** Robinet pour recueillir l'eau contenue dans l'appareil. — ***e.*** Petit robinet pour recueillir le sang de l'animal fixé à l'intérieur. — ***f.*** Ouverture de fortes dimensions pour manipulations diverses.

ment de la muqueuse par l'air comprimé, d'où résulterait un ralentissement de la circulation dans les parties enflammées...

« Pour moi, après avoir vu de très-hautes doses d'oxygène produire des effets aussi violents, je ne m'étonne pas que des doses beaucoup plus faibles aient sur l'organisme une action de cette valeur. Les doses mortelles m'ont paru, entre autres symptômes, supprimer la sécrétion urinaire et augmenter les sécrétions buccales ; elles diminuent considérablement

les phénomènes calorigéniques. Rien d'étonnant, je le répète, à ce que de moindres doses arrêtent les phénomènes inflammatoires »

Il semblerait que ces phénomènes, produits par l'oxygène à trop haute dose, devaient consister en oxydations trop fortes, que les tissus des corps devaient être, en quelque sorte, brûlés. Chose étonnante, c'est le contraire qui arrive; les animaux se

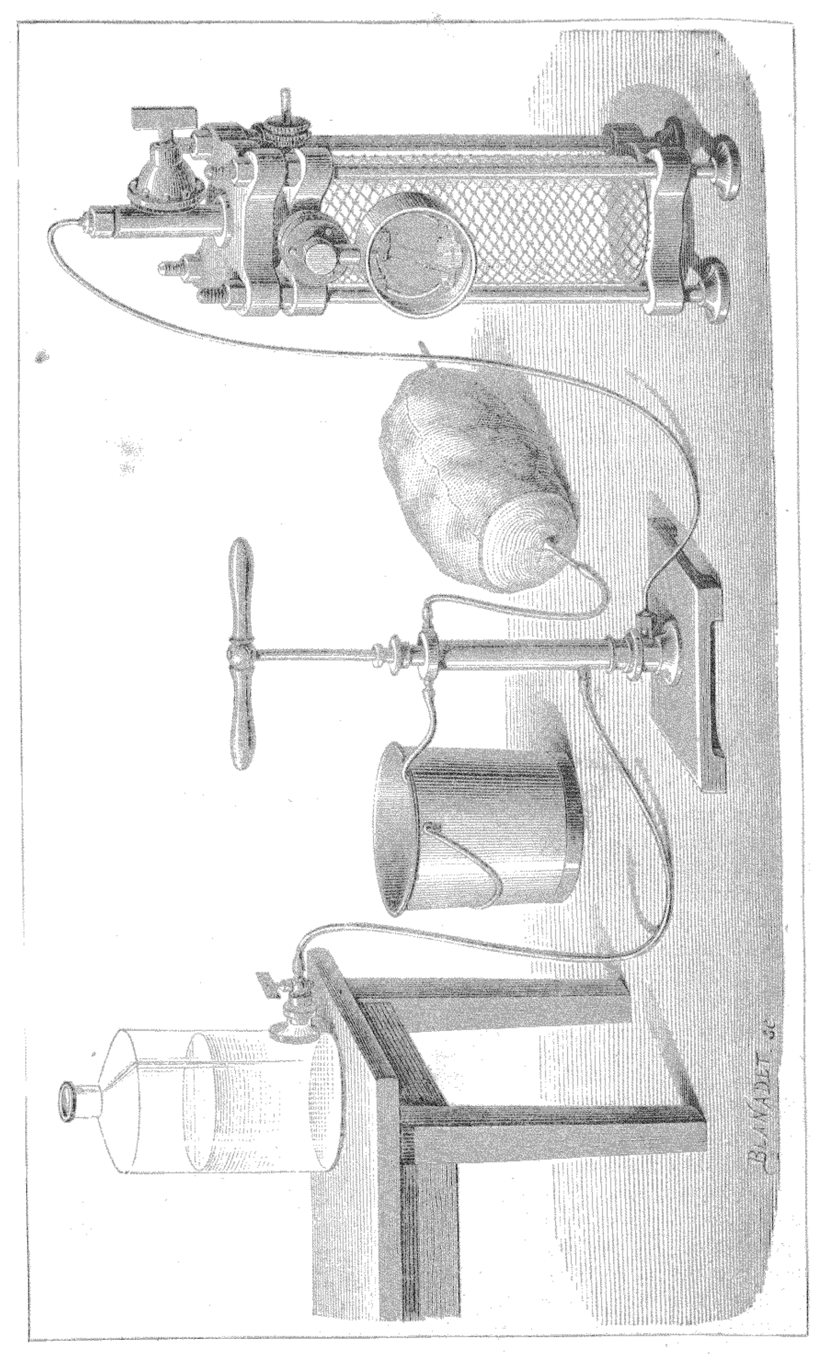


Fig. 2. — Appareil de M. P. Bert pour l'étude des hautes pressions (jusqu'à 25 atmosphères) en charge d'air suroxygéné.

Courant d'eau froide enveloppant la pompe pour éviter l'échauffement de l'air comprimé. — Pompe à compression. — Sac contenant de l'oxygène. — Cylindre avec manomètre et robinet capillaire.

refroidissent rapidement; ils absorbent peu d'oxygène, produisent peu d'acide carbonique et d'urée. Bien plus, M. Bert a constaté qu'un morceau de viande, conservé pendant plusieurs semaines dans l'air comprimé, n'y avait pas conservé trace appréciable d'oxygène, ni fourni d'acide carbonique. En un mot, *l'oxygène en excès arrête les oxydations*. Tel est le résultat fort étrange, mais bien appuyé de preuves convaincantes, auquel ces persévérantes recherches ont conduit le savant professeur de la Sorbonne.

Les conséquences de ces faits que nous avons résumés à grands traits sont considérables.

Nous en indiquerons quelques-unes.

La première correspond à la respiration d'oxygène pendant les ascensions en ballon. Elle nous permettra peut-être quelque jour d'avoir à meilleur marché les perles et le corail.

« Lorsque les plongeurs à scaphandre, dit M. Bert, veulent descendre au delà de 50 mètres, ils éprouvent des douleurs de poitrine qui les arrêtent; les ouvriers des tubes, quand on a tenté de dépasser 5 atmosphères, ont éprouvé les mêmes sensations. Celles-ci sont dues incontestablement à l'action de l'oxygène en excès.

« Rien de plus simple que de parer à cet inconvénient; il suffira d'injecter, en faisant la pression, de l'air assez pauvre en oxygène pour que la tension de ce gaz ne dépasse pas beaucoup 21. Les dispositions mécaniques qu'il faudrait prendre ne paraissent pas devoir présenter de bien grandes difficultés, excepté peut-être pour les plongeurs à scaphandre, qui changent incessamment de pression. Quant au gaz avec lequel il conviendrait de diluer l'air, on pourrait choisir entre l'azote et l'hydrogène, qui peuvent aujourd'hui se préparer à assez bon marché. »

D'autres conséquences touchent aux conditions actuelles ou anciennes de la vie sur notre globe. Laissons parler l'auteur :

« 1° En dehors de la considération de la température, il y a, pour les animaux et les végétaux, sur les hautes montagnes, une limite infranchissable. Cette limite varie sans aucun doute avec les espèces, et la distribution géographique suivant les altitudes, trouve là une de ses causes.

« 2° Il existerait, et à de faibles profondeurs, une limite semblable dans les eaux de la mer, si elles tenaient en dissolution l'oyygène et l'azote, suivant la loi de Dalton. Une source d'air jaillissant du fond de la mer tuerait tout ce qu'elle rencontrerait dans son ascension verticale. La différente richesse en oxygène des divers courants aux diverses profondeurs est peut-être pour quelque chose dans la distribution géographique sous-marine. Il y a là un ordre de recherches nouvelles que je signale aux explorateurs des régions profondes de la mer.

« 3° Aux temps géologiques primitifs, où la pression de l'atmosphère devait être plus forte qu'aujourd'hui, les conditions de la vie étaient fort différentes de ce qu'elles sont aujourd'hui, et suroxygénantes; et si, comme le disent les géologues, notre atmosphère tend à pénétrer de plus en plus, en raison du refroidissement des couches centrales, dans les profondeurs de la terre, nous marchons vers un état asphyxique comparable à celui que donne l'ascension des montagnes élevées.

« 4° Il est inexact d'enseigner, comme on le fait d'ordinaire, que les végétaux ont dû apparaître sur la terre avant les animaux, afin de purifier l'air de la grande quantité d'acide carbonique qu'il contenait. En effet, la germination, même celle des moisissures, ne se fait pas dans l'air assez chargé d'acide carbonique pour être mortel aux animaux à sang chaud.

« 5° Il l'est tout autant, ainsi que je l'ai fait observer il y a longtemps, d'expliquer l'antériorité des reptiles par rapport aux animaux à sang chaud, par l'impureté de l'air souillé de trop d'acide carbonique; les reptiles, en effet, redoutent ce gaz plus encore que les oiseaux et surtout que les mammifères [1]. »

Nous avons vu de plus que les recherches de M. P. Bert tendent à expliquer les résultats si utiles que les médecins ont obtenus de l'emploi de l'air faiblement comprimé, et les inconvénients éprouvés par les ouvriers qui travaillent longtemps dans l'air fortement comprimé. Enfin elles permettent des applications pratiques d'une grande utilité. En un mot, elles intéressent à la fois, non-seulement la chimie organique et la physiologie, mais encore l'hygiène, l'industrie, la médecine, l'histoire naturelle générale. Il est vraiment curieux de voir tout cela sortir d'une simple expérience de physiologie. Il ne l'est moins de *constater* que tant de phénomènes multiples et complexes, sur lesquels tant d'hommes éminents avaient si longtemps exercé leur sagacité, s'expliquent par ces formules élémentaires qui résument les travaux de M. Bert :

1° Les modifications dans la pression manométrique de l'air n'agissent que comme tension de l'oxygène qu'il contient.

2° Au-dessus de la pression normale, il y a tendance croissante à un empoisonnement par l'oxygène, empoisonnement caractérisé par la diminution des oxydations intrà-organiques, et que l'on peut combattre en employant de l'air désoxygéné.

D^r Z.

L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE

La Société française de photographie a ouvert au Palais de l'industrie sa dixième exposition. Nous retrouvons parmi les 95 exposants du Palais de l'industrie plusieurs noms qui ont figuré avec avantage à l'Exposition de Vienne. Parmi ces derniers, plaçons la Société elle-même, qui a obtenu le diplôme d'honneur pour son Histoire de l'art photographique, résumée dans un vaste cadre. On y voit toutes les épreuves types des découvertes faites en France, depuis Nicéphore Niepce : la première épreuve sur plaque de Daguerre, les impressions sur papier par Blanquart-Evrard, le tirage au charbon de Poitevin, les émaux de Lafond de Camarsac, les héliogravures de Ch. Nègre en 1856, etc. Cette chronologie résume

[1] Ces deux conclusions se rapportent à une partie du travail de M. Bert, dans lequel se trouvent étudiées les causes de la mort d'animaux, maintenus en vases clos à des pressions de 2 à 10 atmosphères; cette mort est due à l'acide carbonique, d'où une étude complète de la mort par l'acide carbonique; nous n'avons pas cru devoir parler de ces recherches.

dans son degré de perfection primitive de précieux documents dont le temps augmentera toujours la valeur.

Les portraits abondent à l'Exposition malgré toute la sobriété que l'on apporte dans l'admission ; cette branche si étendue de la photographie, répondant à un besoin du temps, atteint un haut degré de perfection, parce qu'elle est dans le domaine de la pratique.

L'Exposition contient un grand nombre de paysages. Nous regrettons de mettre avant les résultats obtenus par nos nationaux ceux de M. William Bedford, de Londres; ils possèdent une finesse de détails, un merveilleux *fouillé* dans les ombres et une habile combinaison de l'éclairage, conditions réunies qui rehaussent l'effet artistique, si difficile à obtenir. Cette rudesse optique inhérente à tout tableau pris au hasard a également été évitée par M. Brownrigg, de Dublin; il donne à l'appui de la perfection des clichés obtenus deux agrandissements remarquables, dont la dimension excède un mètre : « A quiet nook », et « Derricunhy, Killarney. » Ces deux paysages ont tout l'attrait d'une composition soignée. D'autre part M. Ermakoff, de Trébizonde, nous prouve que la photographie n'a pas de patrie et qu'on réussit aussi bien en Asie Mineure qu'en Europe; ses jolies vues sont heureusement choisies.

Citons parmi les photographes-paysagistes français, M. Telford Harrisson, qui a exécuté au collodion sec de charmantes études d'après nature ; il s'est appliqué à reproduire des sites de forêts, au moment où les arbres sont dépouillés de leurs feuilles. Ces innombrables branches sèches se détachent avec une finesse remarquable.

Un amateur qui n'a pas craint d'aborder les plaques de grande dimension en voyage, M. Magny (de Coutance), a exposé plusieurs vues des environs de Constantine, où il a tiré un bon parti de l'éclairage oblique. Les nombreux travaux de M. Quetier, successeur de M. Bisson, comportent des dimensions encore plus monumentales; ses vues des différentes capitales d'Europe sont du reste connues depuis longtemps avec avantage. Ajoutons encore un nom aux exposants de vues étrangères : M. Lévy, qui a envoyé un certain nombre d'épreuves d'Égypte et d'Orient.

Depuis plus de vingt ans, les chercheurs ont fait de grands efforts pour combiner la facilité de reproduction de la photographie, avec la rapidité d'impression, telle qu'elle se pratique dans l'imprimerie. L'héliogravure et les impressions à l'encre grasse exigent un tour de main spécial et une parfaite connaissance des deux arts, auxquels il faut emprunter toute leur subtilité. La conservation des demi-teintes offre une grande difficulté.

Les ateliers de M. Goupil, à Asnières, ont réalisé de notables progrès dans l'héliogravure proprement dite, la production d'un cliché métallique, et dans l'exploitation industrielle du procédé Woodbury, impression obtenue au moyen de la gélatine bichromatée. M. Rousselon, chef des ateliers, expose plusieurs héliogravures d'un fini remarquable : un grand paysage où l'on voit des reflets dans l'eau, comme sur une épreuve au chlorure d'argent, un portrait de M. Davanne, où l'authenticité de la photographie se joint à la délicatesse de la gravure.

Le procédé Woodbury, maintenant nommé photoglyptie, conserve au positif toute son apparence de finesse de l'épreuve au chlorure d'argent. On produit une contre-épreuve sur une feuille de gélatine bichromatée par simple impression de la lumière; ensuite cette substance cornée très-résistante est soumise à la presse hydraulique sur une plaque d'alliage de plomb et d'antimoine. Le creux et les reliefs de la gélatine s'y imprègnent avec exactitude. Pour le tirage, on verse dessus de l'encre à base de gélatine et l'on serre la presse; les différences de relief produisent des différences d'épaisseur dans la couche d'encre, qui donnent les teintes et les demi-teintes. C'est par ce procédé que la maison Goupil peut répandre dans le commerce les copies des tableaux des grands maîtres en grand nombre, avec une fidélité remarquable.

L'héliogravure est d'un emploi usuel dans le commerce pour produire vite et économiquement, à la condition d'éluder les difficultés qu'entraîne la subtilité des demi-teintes; les copies de gravures, dessins à la plume, se convertissent couramment en clichés typographiques. M. Rodriguez, chef des ateliers de gravure du gouvernement portugais, a envoyé des spécimens de photozincographie de reproduction de dessins au trait. Son procédé basé sur l'emploi de la gélatine bichromatée, comme tous ceux du même genre, se complique de l'heureuse innovation des reports sur une feuille mince d'étain.

Nous retrouvons dans les expositions de MM. Rommlée et Jonas (de Dresde) et de M. Thiel, des applications du procédé Albert (de Munich), procédé qui consiste à transformer le cliché même, pris sur verre épais, en un type sur lequel on peut tirer avec de l'encre grasse; c'est un perfectionnement de la photolithographie. Les épreuves que l'on obtient ainsi n'ont pas la netteté de celles qu'on obtient sur une plaque métallique qui a été mordue à l'acide, comme dans l'héliogravure.

Depuis 1847, époque où M. Becquerel découvrait l'héliochromie, on a fait peu de progrès dans la fixation des couleurs. M. Vidal a envoyé des épreuves polychromiques, qui sont certainement remarquables par leur inaltérabilité, mais les couleurs affectent plutôt les masses que les détails. Il fait usage de papiers qu'il superpose pour obtenir chaque couleur en particulier; les nuances et les demi-tons restent indéfinis. On se contente dans la pratique de faire colorier au pinceau les portraits où l'on veut conserver leurs tons naturels. Parmi les plus soigneusement faits, nous signalons ceux de M. Fritz Luckard, de Vienne ; vus au stéréoscope, ils présentent un effet artistique, où la retouche ajoute au sujet, au lieu de le défigurer comme il arrive souvent.

Le coloris offre un précieux concours dans certaines applications scientifiques de la photographie. M. Brandel, à Varsovie, en donne la preuve dans ses collections de maladies cutanées ; ses albums renferment plus de 260 sujets de cas très-curieux pour la médecine, qui perdraient la plus grande partie de leur intérêt si la couleur ne leur rendait tout leur caractère authentique.

Les émaux continuent d'être favorablement accueillis du public, si l'on en juge par l'extension que prend cette branche de la photographie. Ils offrent le grand avantage de se conserver indéfiniment inaltérables ; comme les porcelaines, ils ont passé au feu de moufle. Ceux de MM. Goughenheim et Forest, de M. Peschardière, sont les dignes émules de M. Lafon de Camarsac.

On a souvent accusé la photographie de rester étrangère aux beaux-arts ; mais elle apporte à ceux-ci un concours avantageux. Ainsi, M. Ravaison s'est particulièrement appliqué à reproduire les classiques de l'art, en combinant judicieusement l'éclairage. Les copies des bustes ainsi obtenues sont d'excellents exemples pour les jeunes dessinateurs, qui ont de la peine à discerner les ombres et l'effet qu'on doit en attendre.

La photographie sur verre est représentée par MM. Favre et Lachenal, qui conservent dans toute sa perfection le délicat procédé à l'albumine pour leurs vues stéréoscopiques et les verres pour les projections à la lanterne. Adoucis par un verre dépoli, ils ont une netteté remarquable. Leurs nombreuses collections de sujets appartenant aux différentes parties des sciences faites pour les projections sont vraiment remarquables, et contribuent puissamment aux progrès d'une nouvelle et importante branche de l'enseignement.

L'ensemble de l'exposition est très-satisfaisant ; on n'y trouve pas de découvertes saillantes, mais toutes les branches de la photographie sont en voie de perfectionnement.

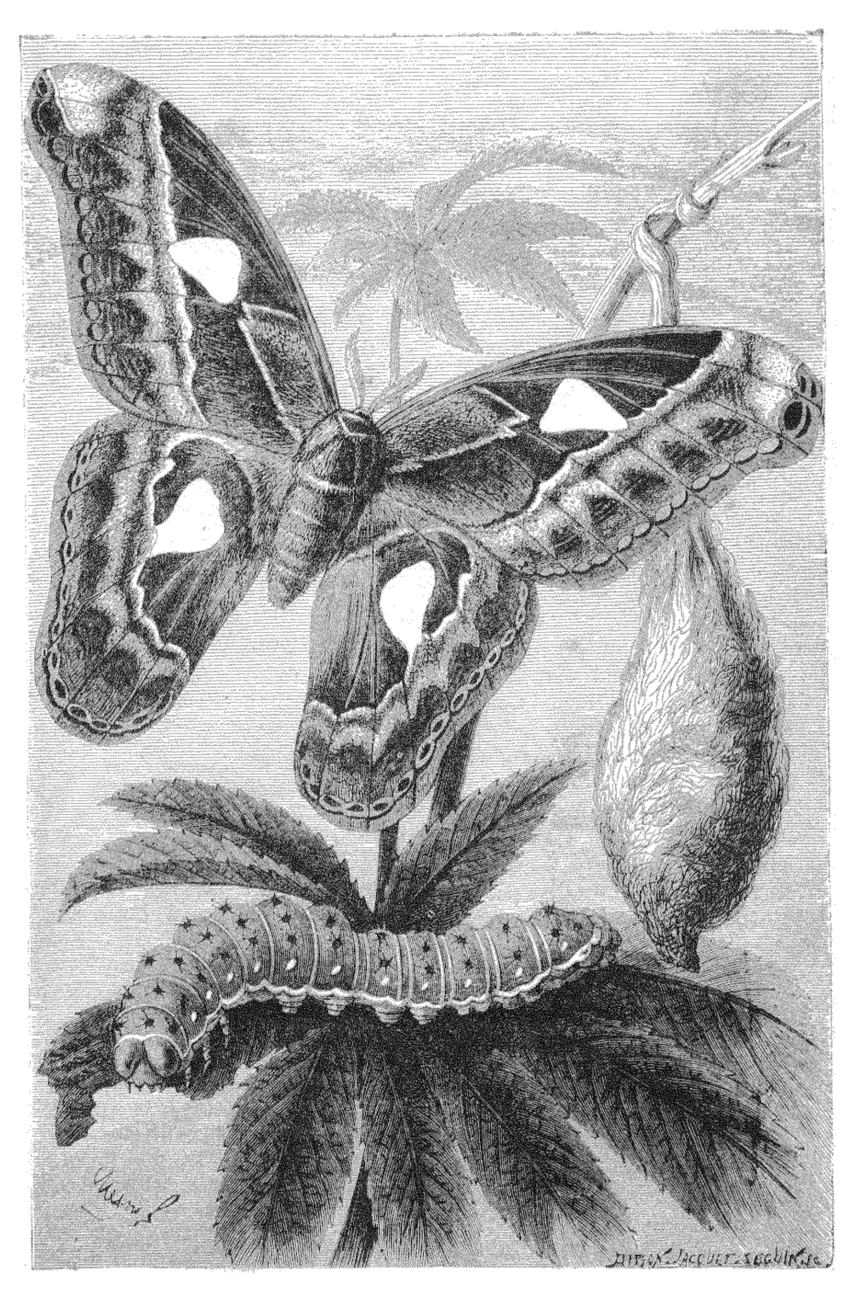
J. Girard.

LE VER A SOIE BRÉSILIEN

Pendant la longue période de prospérité du ver à soie du mûrier on s'est fort peu occupé des autres espèces sérigènes ; celui-là suffisait amplement. Avec les désastres, on a réfléchi, on a observé : les espèces de lépidoptères qui produisent de la soie sont nombreuses, certaines d'entre elles ne peuvent-elles pas suppléer au précieux bombycien du mûrier? Déjà *la Nature* a fait connaître les espèces du chêne et de l'ailante, les premières en voie persévérante d'introduction. L'ailante est véritablement et complétement acclimatée aujourd'hui, grâce aux efforts de la Société d'acclimatation ; son papillon vit libre et sauvage dans nos squares, sa chenille suspend ses cocons aux ailantes de nos boulevards. Cette espèce offrira toujours des grands avantages sur toutes les autres, alors même que, avec les méthodes de sélection rationnelle propagées par un savant illustre, nos races indigènes auront repris leur ancienne vigueur ; on sera en possesion de nouvelles espèces de vers à soie, et leur soie, bien que souvent inférieure, trouvera toujours son emploi. L'industrie a besoin de matières textiles variées, pour obéir à ces caprices multiples de la mode qui donnent le pain à des milliers de familles.

L'impulsion émanée d'Europe s'est étendue partout. Au Brésil, un souverain éclairé, à demi Français par ses alliances, hôte récent et si apprécié de l'Angleterre et de la France, encourage de son initiative puissante toutes les tentatives pour tirer parti des ressources naturelles d'un immense et magnifique pays. Les forêts du Brésil renferment plusieurs espèces de ces *Attacus* dont les cocons pédiculés pendent aux arbres comme des fruits, de même que ceux de l'*Attacus mylitta* de l'Inde, employés de toute antiquité pour fabriquer la soie *tussah*, et l'étoffe dite *tussor*. Ceci nous explique l'erreur d'Aristote, disant que la soie indienne provenait d'un fruit. Parmi les producteurs de soie du Brésil et de la Guyane on a distingué, à ses qualités précieuses et à son abondance, l'*Attacus aurota*, Cramer. C'est l'espèce la plus répandue, commune sur tout le littoral, depuis Rio de Janeiro jusqu'au nord de l'empire et au delà, existant aussi dans les provinces intérieures, mais ne s'élevant pas sur les montagnes, du moins celles de la province de Rio. L'insecte est polyphage, avec quelques végétaux de prédilection dans la famille des Euphorbiacées ; tels sont surtout le ricin, arbre ou arbuste selon le climat, et qui croît de lui-même en abondance dans tous les pays chauds; puis le manioc (*Jatropha manihot*) dont la racine féculente pilée, et privée par le lavage de son suc vénéneux, constitue le tapioca. La chenille mange aussi les feuilles de l'acajou, du bambou, de l'oranger, du pêcher, du fusain, etc. Elle est d'un beau vert, sans épines, avec les incisions des anneaux d'un jaune vif, et sur ceux-ci quatre tubercules d'un rouge orangé entourés de petits poils. Sibille Mérian qui, au début du dernier siècle, observait et dessinait les insectes dans les jardins de Surinam, a laissé une assez bonne figure (1719) de cette chenille, qu'elle rencontrait sur les orangers. Pour se transformer en chrysalide elle se file un cocon, ouvert naturellement à l'extrémité par où sortira le papillon, tandis que ceux des vers à soie du mûrier et du chêne sont clos de toute part, et doivent être percés par l'insecte, qui écarte les brins de soie avec sa tête à l'un des pôles. La couleur de la soie est d'un gris plus ou moins ocreux, et l'extrémité du cocon opposé au trou de sortie tient à la branche ou à la feuille par un pédicule soyeux contourné, qui n'est pas toujours aussi développé que celui de notre figure. La filature de ce cocon est aisée. Sibille Mérian avait rapporté en Hollande de la soie de cette espèce de la Guyane, et prédisait qu'on en pourrait tirer un grand bénéfice. Persoz, dans ses essais de

dévidage à la main faits au Conservatoire, signale le cocon de l'*Attacus aurota* comme un des mieux dévidables ; M. Forgemol, de Tournon, avec ses *épingles à olives* destinées au dévidage à sec des cocons ouverts, a obtenu une soie grège très-belle, élastique et plate, d'un joli brillant, intermédiaire entre celles du ver du chêne de Chine et du ver du ricin (espèce qui ne s'élève plus aujourd'hui en Europe), d'un



Attacus aurota.
Papillon mâle (sujet très petit). — Cocon. — Chenille sur le ricin [1]

éclat bien supérieur à celle de ce dernier. L'essai au sérimètre a donné une ténacité de 64gr,6, un allongement moyen de 14,5 p. 100. Le fil mesure 383,885 mètres au kilogramme, et 75 cocons ont fourni 20 grammes de soie grége, beau rendement. On utilise aussi ces cocons pour filo-elle ou fantaise, après cardage, ainsi que l'a fait autrefois M. A. Chavannes, de Lausanne, dans un séjour de plusieurs années au

[1] Cette gravure est extraite du Bulletin de la Société d'acclimatation, mars 1874.

Brésil. On fait tremper les cocons dans une lessive alcaline bouillante d'eau de cendres de bois, afin d'enlever la matière qui agglutine les fils, jusqu'à ce qu'il soit facile d'enlever à la main le fil même des couches le plus profondes ; on lave alors les cocons plusieurs fois dans l'eau pure, on les fait sécher, puis on les carde. La durée totale de la vie de l'insecte varie de vingt-huit jours, dans les chauds étés brésiliens, à quarante en hiver, par 16° de température moyenne. Les papillons sortent de la chrysalide le soir ou la nuit ; ils ne ressemblent guère au petit, lourd et insignifiant papillon du ver à soie du mûrier, tant par leurs riches couleurs que par leur taille, qui atteint dans les grands sujets une envergure de 190 à 215 millimètres. On a pu admirer, dans l'été de 1867, ces beaux papillons à la magnanerie expérimentale du bois de Boulogne, où ils provenaient de cocons donnés par M. Dionisio Martins, commissaire du Brésil à l'Exposition universelle. Leurs larges ailes sont marquées de taches nacrées trigones, trasparentes comme du mica; un beau pourpre assombri domine dans la couleur du fond, que rehausse une bande tranversale de taches triangulaires rosées; les antennes sont plumeuses, surtout chez les mâles, caractère général du genre *Attacus*. Si d'ordinaire il éclot en quelques semaines, il peut passer en chrysalide plusieurs mois et même des années sans sortir, fait général pour les papillons de son genre; ainsi notre grand paon de nuit (*Attacus pyri*, Linn.), ordinairement annuel, a pu demeurer jusqu'à sept années en vie latente. On peut opérer au Brésil les éducations de cette espèce soit à la chambre, sur des rameaux de ricin coupés, soit mieux dans des enclos, près de la maison, à l'air libre. Il est bon de mettre dans les premiers jours les petites et très-faibles chenilles sur des plantes en pots, afin de les mieux protéger contre leurs ennemis, les guêpes, les fourmis, les araignées; puis on les porte sur les arbres, en entourant les branches à chenilles de larges manchons d'une claire mousseline, qui empêche les guêpes de les dépecer en morceaux; de même que pour le ver à soie du chêne, ces chenilles, très-sédentaires en liberté, vagabondent au contraire en magnanerie, tourmentées et inquiètes de leur captivité. M. de Capanema, qui s'occupe beaucoup en ce moment de ces éducations, recommande de laisser les mâles s'envoler en liberté, et d'attacher les femelles sur des morceaux d'agave, au moyen d'un fil qui entoure leur corselet sans les blesser. C'est le procédé que suivait M. Chavannes, et aussi Perrottet, lorsqu'il élevait l'*Attacus mylitta*, aux environs de notre colonie indienne de Pondichéry. On suspend les bois portant ces femelles aux branches des arbres, à l'entrée de la nuit, à l'abri du vent. Elles sont fécondées de grand matin par les mâles rendus libres à cet effet, ou par ceux qui viennent d'eux-mêmes, et d'une grande distance, des profondeurs des bois. Il faut lâcher le plus de mâles qu'on peut, car certains sont toujours dévorés par les chauves-souris et les oiseaux nocturnes, ou bien débauchés par les femelles sauvages et non attachées. Les femelles fécondées sont ensuite mises dans des boîtes fermées contenant des toiles flottantes; elles pondent en plusieurs nuits, de deux à quatre cents œufs selon les sujets. On les décolle des toiles, comme la graine du ver à soie, et ces œufs éclosent en une douzaine de jours, pourvu que la température reste toujours supérieure à 15°.

Comme un abaissement de température à 10° arrête tout développement chez cette espèce, il n'y a pas lieu, je pense, d'essayer d'introduire l'*Attacus aurota*, même dans le midi de la France ou en Algérie, où le froid est par moments assez intense. Les chenilles qui sont nées au bois de Boulogne en 1867, et qu'on nourrissait avec des feuilles de fusain, sont mortes aux premiers froids d'octobre. C'est une espèce dont il faut encourager au contraire l'éducation sur place au Brésil, et dans la Guyane française, où elle vit aussi à l'état sauvage. MAURICE GIRARD.

—◇—

DAVID LIVINGSTONE[1]

ET LES EXPLORATIONS ACTUELLES DE L'AFRIQUE ÉQUATORIALE.

Depuis que David Livingstone s'était engagé, pour la troisième fois, dans les profondeurs de l'Afrique équinoxiale, le bruit de sa mort avait couru à diverses reprises. On se rappelle qu'à la fin de 1870, cette mort était regardée comme certaine, et avec quelle surprise, mêlée d'un grand bonheur, l'Angleterre, ou pour mieux dire tout le monde civilisé apprit qu'un Américain, un simple *reporter*, attaché au plus important des journaux de New-York, M. Henry Stanley, avait retrouvé, dans les derniers mois de 1861, l'illustre voyageur sain et sauf, dans le voisinage du lac de Tanganyika. Depuis le retour de M. Stanley, aucune nouvelle directe de Livingstone n'était arrivée en Europe; mais on y avait eu connaissance d'un paquet fort important, qui renfermait les éléments originaux des observations astronomiques ou chronométriques auxquelles le grand explorateur s'était livré jusqu'alors.

Le journaliste américain avait déjà rapporté lui-même un journal écrit de la main de Livingstone avec une série de dépêches et de lettres à l'adresse tant de ses amis ou parents, que du chef du *Foreign office* et du président de la Société géographique de Londres. Il était visible, d'après ces documents, que Livingstone inclinait fort à croire que le système d'eaux reconnu par lui à l'ouest et au sud-ouest du grand lac Tanganyika, et désigné aujourd'hui sous le nom de *système* du Loualaba, représentait cette tête du bassin du Nil dont la recherche depuis tant de siècles exerce en vain, sans la lasser, la curiosité des géographes ou le zèle des explorateurs :

Non licuit populis parvum te, Nile, videre.

[1] Voy. p. 119 et 174.

A la vérité, des hommes très-compétents avaient conçu des doutes sur la certitude de cette assimilation. Pour le docteur allemand Behm, qui apportait à l'appui de son opinion des motifs très-forts, le système d'eaux ne pouvait appartenir au bassin du Nil, et il rattachait ce système à la vallée du Zaïre. Chez nous, l'éminent auteur de *l'Année géographique*, tout en croyant que cette manière de voir réunissait de grandes probabilités en sa faveur, ne trouvait pas que, dans l'état actuel de nos connaissances, il fût permis de mettre hors de cause l'Ogovaï et surtout le Zambezi. Au surplus, M. Vivien de Saint-Martin et avec lui tous les géographes, sans s'inquiéter de cette erreur théorique, si erreur il y a réellement, attendaient de magnifiques résultats des courses prolongées de l'illustre voyageur.

Hélas ! la mort est venue mettre un terme à ces courses et couper court à ces espérances. Comme tant d'autres, Beurmann, Vogel, le baron de Decken, mademoiselle de Tinnée, David Livingstone a succombé avant l'heure et sans avoir rempli toute la tâche qu'il s'était assignée. La presse politique de l'Angleterre et de la France a donné de nombreux détails sur les funérailles de l'explorateur. Une foule innombrable assistait à cette cérémonie funèbre pour rendre hommage à ce grand pionnier de la civilisation. On sait aujourd'hui que l'illustre Livingstone a succombé, sur les bords du lac Bomba, à une dyssenterie chronique dont il souffrait depuis plusieurs mois. La dernière note inscrite sur son journal porte la date du 27 avril 1873. Ce jour même il parla longuement, tristement de son pays natal et de sa famille. Peu d'heures plus tard il n'était plus. Tous ses papiers ont été recueillis, mis sous cachet et transmis au ministère anglais, par les soins de M. Arthur Laing, commerçant anglais établi à Zanzibar.

Aussi bien l'espoir à cet égard était-il déjà chimérique, en présence des lettres de M. Prideaux, consul général à Zanzibar, du lieutenant Cameron, du docteur Dillon, du lieutenant Murphy, qui, toutes, s'accordaient à constater l'événement. Ces trois derniers sont les chefs de l'expédition que le gouvernement anglais, lorsqu'il apprit la découverte, s'il est permis d'ainsi dire, que Henry Stanley avait faite de Livingstone, chargea de lui apporter des secours pécuniaires, des vivres et des instruments. Nous allons raconter d'une façon sommaire les phases et les résultats jusqu'ici connus de cette expédition.

Le lieutenant de marine Cameron et le docteur Villon arrivèrent dans l'île de Zanzibar le 13 janvier 1873, et avant de s'engager dans l'intérieur du pays s'adjoignirent deux auxiliaires, le lieutenant Cecil Murphy, de l'artillerie royale, qui a pris part jadis à l'expédition d'Abyssinie, et M. Moffatt, fils du missionnaire du même nom, neveu par conséquent de Livingstone. Leurs derniers préparatifs achevés, ces messieurs allèrent s'établir à Bagamoyo ; à la fin de mai, ils avaient dépassé les terrains marécageux qui forment la région basse du littoral et atteint les premières hauteurs, se dirigeant sur Ounyanyambé. Cette première étape, marquée par des désagréments et des contrariétés de toute sorte, le fut encore par le décès du jeune Moffatt, qui, en s'associant à l'entreprise, avait moins consulté ses forces physiques que son ardeur naturelle et son zèle pour la science. M. Murphy lui-même avait été fortement éprouvé par les fièvres; pour mieux dire, on avait un instant désespéré de ses jours ; mais sa forte constitution et son habitude du climat africain l'avaient sauvé.

Adoptant un itinéraire plus court que la route jadis suivie par Speke et Burton, nos voyageurs avaient atteint Ounyanyambé le 4 août. Ils y étaient depuis quelques jours à peine, lorsqu'ils reçurent la visite d'un envoyé de M'Tesa, le roi d'Uganda, dont les territoires longent les rives septentrionales du lac Victoria Nyanza. Cet envoyé était porteur d'une lettre de sir Samuel Baker, dont on n'a point oublié la récente exploration de la vallée du haut Nil, destinée à Livingstone. Elle trouva le lieutenant Cameron, malade de la fièvre dont il avait souffert pendant vingt-neuf jours, sur les quarante-quatre qu'il avait alors passés à Ounyanyambé. Mais la maladie, en abattant ses forces, n'avait en rien diminué son courage. Il avait recueilli des Arabes et des indigènes diverses informations importantes, et appris notamment, d'un traficant, qui a un comptoir à Ukerewe, que Speke avait bien déterminé les contours du lac Victoria, et que le Tanganyika écoulait le surplus de ses eaux par la lagune Rukwa et la rivière Lufigi. Enfin, Cameron s'était assuré les services d'une troupe de porteurs (*pagazis*) ainsi que l'escorte de quelques hommes armés, et s'était procuré des embarcations afin de traverser le Tanganyika.

Sur ces entrefaites, l'arabe Chu-mah vint porter à Ounyanyambé la nouvelle du décès de Livingstone. M. Cameron chargea son collaborateur Murphy d'aller prendre le cadavre de l'illustre mort et de le transporter au littoral, tandis que lui-même se rendrait à Ujiji, pour recueillir les notes et les papiers laissés par le voyageur. Cet événement changeait la nature de la mission primitivement confiée à M. Cameron ; il lui imposait l'obligation d'affronter à son tour les dangers et les fatigues auxquelles Livingstone avait fini par succomber. Du moins l'a-t-il cru, et les dernières nouvelles nous le montrent animé de l'indomptable résolution de poursuivre, pour son propre compte, l'œuvre si grande que la dyssenterie est venue interrompre.

Quelque étroites que soient les limites imposées à cet article, il resterait incomplet s'il ne renfermait une mention sommaire de trois expéditions dont l'ambition est aussi de percer le mystère de la zone africaine, teintée encore en blanc sur nos cartes, qui s'étend du 5e parallèle nord au 5e parallèle sud, que délimitent au nord l'Ouaday, le Darfour, le Bournou; à l'ouest la chaîne des monts Gameroun, celle des monts de cristal, la Sierra Complida ; au sud, le Congo, le pays de Maloua et celui de Cazembé, à l'est,

le Tanganyika, l'Albert Nyanza, le pays des Bari et celui des Denka. Région dans laquelle la nature, comme pour ajouter à l'intérêt de son exploration, a caché les sources du Nil, ainsi que la géographie mathématique le démontre, d'accord avec les données fournies par les découvertes les plus récentes.

Ces expéditions sont placées sous la conduite, l'une de MM. Grandy, officiers appartenant à la marine royale de la Grande-Bretagne; l'autre, du docteur Gussfeld, astronome de Berlin, et du docteur Bastian, si connu par ses voyages dans l'extrême Orient; la troisième, de M. Marche et de M. de Compiègne, nos compatriotes.

Rechercher Livingstone et explorer l'Afrique occidentale, telle était la double mission que la Société géographique de Londres avait assignée aux frères Grandy. Ils devaient partir de Saint-Paul-de-Loanda et remonter le Zaïre ou Congo. C'est ce qu'ils ont fait, et d'après les dernières nouvelles qu'on a reçues de leur marche, ils avaient dépassé la ville de Bembé, située dans la partie centrale du Congo, et se dirigeaient au nord vers San-Salvador et le haut Zaïre. L'expédition allemande a été contrariée par un fâcheux incident : le steamer *Nigritia*, qui la portait, ayant touché au sortir de la rivière de Sierra-Leone, passagers et équipage se sont trouvés heureux de pouvoir regagner la terre. Elle comptait se remettre en marche après la saison des pluies, c'est-à-dire en mars ou en avril 1874; en attendant elle avait recueilli des naturels d'utiles informations sur l'intérieur du pays. Les interprètes, les agents indigènes, les esclaves récemment amenés à la côte avaient dit au docteur Bastian qu'au delà de la ceinture de forêts qui borde les pays de Loango, de Mahango et d'Angaï, on rencontrait un grand plateau, abondant en richesses minérales et habité par un peuple qui savait fabriquer la poudre, et recevait des Arabes de la côte orientale des armes ainsi que d'autres articles. Les voyageurs allemands avaient encore acquis la preuve *de visu* qu'il existait dans ces contrées une race indigène de nains, que du Chaillu avait déjà mentionnée, race appartenant, leur disait-on, à une nation de l'intérieur, qui erre dans les forêts.

MM. Marche et de Compiègne ont remonté l'Ogowai, grand fleuve qui débouche dans l'Atlantique, non loin du cap Lopez, qui sortirait, s'il faut en croire les habitants du pays, du lac Tem, situé à une grande distance dans l'intérieur des terres, à dix mois de marche du littoral. Où faut-il placer le lac Tem? L'embouchure du fleuve dont il serait la source étant située sur le même parallèle que les grands lacs découverts par Speke et Baker, à l'autre extrémité du continent, L'Ogowai descend-il du même massif où l'on rencontre ces immenses réservoirs? Existe-t-il une relation entre le Tchambèze et les grands cours d'eau reconnus par Livingstone, entre les sources de l'Ogowai et celles du Zaïre? Si ces cours d'eau sont indépendants l'un de l'autre, quels sont les rapports de leurs bassins respectifs? Voilà les questions que l'on se pose aujourd'hui et qui sont l'objet d'hypothèses fort diverses. Mais comme le dit M. Vivien de Saint-Martin, « c'est là que se trouve certainement le nœud du système hydrographique de l'intérieur de l'Afrique. Qu'on suive la route adoptée par Livingstone, ou qu'on remonte les grands fleuves de l'ouest, on n'ajoutera rien d'essentiel, rien de décisif au moins à nos connaissances, tant qu'on ne parviendra point à résoudre ce problème de la ligne de partage des eaux. »

Souhaitons que la solution de ces problèmes soit réservée à MM. Marche et de Compiègne. Ils se sont engagés, avec vaillance et bonheur jusqu'ici, dans leur périlleuse entreprise, dont l'issue, quelle qu'elle doive être, ne sera point infructueuse pour la science. Lors des dernières nouvelles qu'on a reçues d'eux, nos intrépides compatriotes s'étaient mis en marche vers le haut Ogowai, jusqu'au point où il change de nom pour prendre celui d'Okanda, par lequel on désigne la partie inexplorée de son cours. Ils avaient atteint les premiers rapides du fleuve ; mais la saison sèche en avait tari les eaux, leurs instruments astronomiques ne leur étaient pas parvenus, enfin les esprits des indigènes se trouvaient assez mal disposés ; ils durent faire chez le roi N'Combi un stage, qu'au surplus ils comptaient utiliser en explorant le grand lac Onangowai et les deux lacs qui lui sont adjacents, les lacs Azingo et Evilé, etc.

Ces contrées paraissent être salubres et posséder une étonnante fertilité ; elles produisent, sans culture, des huiles de palme, de la cire, de la gomme, du caoutchouc, de l'ébène, de l'ivoire. Cultivées, elles fourniraient aisément des arachides, des cannes à sucre, du coton. On a des raisons de croire que les métaux, le fer surtout, s'y trouvent en abondance. Enfin les populations qui les habitent, partout du moins où elles n'ont pas été corrompues par le contact des Maures ou des traficants d'esclaves, loin d'être hostiles aux Européens, leur sont sympathiques et recevraient d'eux très-vraisemblablement une impulsion favorable à la culture de leur propre sol comme à l'écoulement des marchandises de nos fabriques.

AD. F. DE FONTPERTUIS.

UN CHEMIN DE FER SOUS-MARIN

ENTRE LA FRANCE ET L'ANGLETERRE.

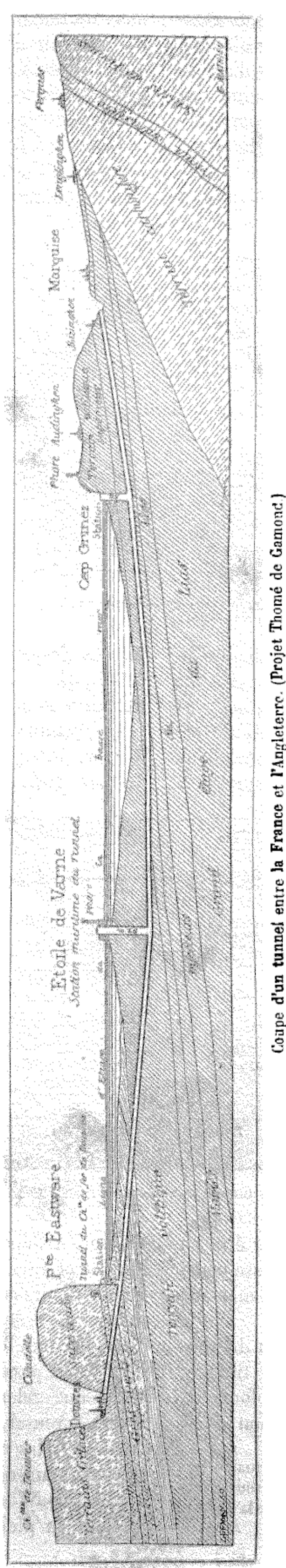
Nous apprenons, de source certaine, que dans une conférence tenue récemment à Paris, la compagnie du chemin de fer du Nord, et les trois compagnies anglaises, *the Great Northern, the South Eastern, the London Chatam and Dover*, ont été d'accord pour garantir la moitié des dépenses que nécessiterait la construction d'un tunnel sous-marin destiné à relier par une voie ferrée la France et l'Angleterre. L'idée de ce chemin de fer, née de l'initiative française, préoccupe très-sérieusement aujourd'hui l'opinion publique de l'autre côté du détroit. Il y a deux ans, une

importante société de capitalistes et d'ingénieurs s'est constituée à Londres, sous le titre de *Channel Tunnel company (limited)*, dans le but d'étudier les conditions de ce problème qui intéresse à un si haut point la civilisation tout entière, et de se rendre un compte exact des difficultés qu'il y aurait à vaincre, pour lui assurer une solution complète. Il s'agit actuellement de creuser des puits profonds aux environs de Douvres et de Calais, et d'ouvrir des galeries de quelques centaines de mètres, dans le massif géologique qui forme le fond du détroit, afin de connaître d'une façon certaine la nature des roches géologiques, au-dessus desquelles s'étendent les eaux du Pas-de-Calais.

Avant de parler des espérances de succès que suscite l'opinion favorable d'un grand nombre d'ingénieurs compétents, jetons un coup d'œil rapide sur l'historique de ce grand projet.

Il y a soixante-douze ans, au moment où venait de se conclure la paix d'Amiens, l'illustre Jacques Fox, que l'on a cru pouvoir appeler le Démosthène de l'Angleterre, vint à Paris, où il eut de fréquents rapports avec le Premier consul. Le ministre anglais fut, dit-on, frappé d'admiration à la vue d'un tracé qu'on lui fit voir au palais du Luxembourg. Ce plan hardi, dû à un ingénieur des mines nommé Mathieu, consistait à réunir l'Angleterre avec le continent par une voie souterraine ; il eut le privilége de séduire Jacques Fox. Cet esprit libéral, bien connu comme un ardent défenseur du progrès, en entretint le Premier consul, qui se contenta de lui dire : « C'est en effet une des grandes choses que nous pourrions faire ensemble. » Mais Bonaparte ne tarda pas à abandonner le projet que le grand Fox était disposé à prendre sous son patronage ; il oublia l'ingénieur Mathieu en 1802, précisément l'année même où il allait repousser, avec dédain, le premier bateau à vapeur de Fulton !

En 1846, MM. Franchot et Tessier se proposèrent de prouver qu'il était possible de placer au fond du Pas-de-Calais un grand tunnel tubulaire en fonte, au sein duquel pourraient s'engager les wagons ; d'autres ingénieurs, malgré les échecs subis précédemment, vinrent successivement à la rescousse, insuffisamment armés, il est vrai, et n'offrant pour la défense de cette grande cause de la voie sous-marine que des solutions mal étudiées et souvent même extravagantes.



Coupe d'un tunnel entre la France et l'Angleterre. (Projet Thomé de Gamond.)

Depuis de longues années cependant, un travailleur infatigable, loué de la rare persévérance qui caractérise l'innovateur, M. Thomé de Gamond, consacrait sa fortune et son temps à l'observation du sol géologique qui forme le lit du Pas-de Calais.

Vers l'année 1858, M. Thomé de Gamond, grâce à de remarquables investigations, à de longs efforts, à de sérieuses méditations, avait enfin donné naissance à un plan fort remarquable d'un tunnel à ouvrir entre la France et l'Angleterre. Ce projet, fut très-remarqué au Champ de Mars lors de l'Exposition universelle de 1867 ; il est encore aujourd'hui l'objet de l'attention d'un grand nombre d'ingénieurs anglais, et par les documents géologiques qu'il fournit comme les éléments indispensables de la solution du grand problème, il restera, quoi qu'il arrive, comme une œuvre capitale.

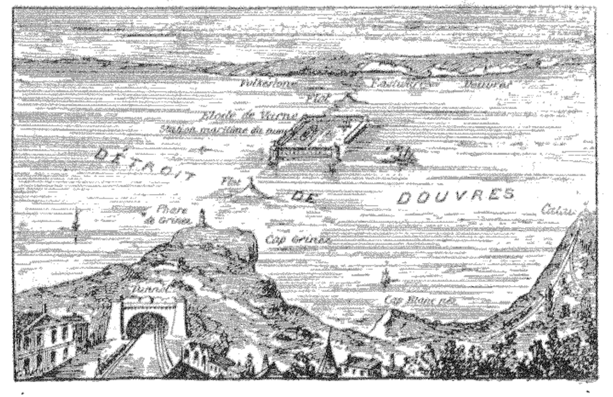
Nous avons reproduit la coupe du tunnel proposé par M. Thomé de Gamond. Ce tunnel, comme on le voit dans la figure ci-contre, partirait du continent, sous le massif du cap Gris-Nez, et aboutirait en Angleterre entre Douvres et Folkestone. Au milieu du détroit, une éminence de terrain que les marins connaissent sous le nom d'Étoile de Varne, servirait de station maritime à ciel ouvert. Les trains s'y arrêteraient, au fond de la vaste tourelle qui s'ouvrirait à la surface de la mer. Là un port immense serait construit et se présenterait comme le complément du grand tunnel sous-marin. On sait que la plus grande profondeur du Pas-de-Calais est de 54 mètres seulement ; le tracé du tunnel décrit une courbe souterraine dont les pentes, n'excédant guère cinq millièmes, sont inférieures à celles qui existent sur les voies ferrées actuellement en

exploitation. A chaque extrémité de la ligne sous-marine le tunnel se termine par une station à ciel ouvert, établie au fond d'une tour ; les voies d'accession sont formées par deux galeries souterraines inclinées au sept millième. En France la galerie d'accession commencerait à Marquises, en Angleterre à Douvres.

Ce plan offre de grands inconvénients, notamment dans la construction des puits et d'un port en pleine mer. M. Thomé de Gamond, à l'époque où il commença ses études, ne pouvait soupçonner les ressources actuelles du forage des tunnels et il dut prendre des dispositions que les moyens présents rendent inutiles. L'illustre ingénieur a du reste modifié lui-même son premier projet, mais nous avons cru devoir le reproduire, à titre de document historique, tel qu'il a été conçu à l'origine.

Coupe transversale du tunnel.

Dans ces dernières années un des plus éminents ingénieurs de l'Angleterre, M. J. Hawkshaw, a fait faire un grand pas à cette œuvre d'un chemin de fer sous-marin. « Il a fait sonder les deux rives et le fond de la mer. Il a indiqué une ligne, plus rapprochée de Calais que celle de M. Thomé de Gamond, suivant laquelle on pourrait creuser un tunnel dans un banc de craie très-épais, compacte, homogène, s'étendant sur toute la largeur du Pas-de-Calais. Il a évité de proposer des puits intermédiaires et un port artificiel sur un banc de sable au milieu du détroit. Le banc calcaire sur la côte anglaise a plus de 140 mètres d'épaisseur, et sur la côte de France il n'a pas moins de 230 mètres. L'inclinaison des couches a permis aux géologues d'affirmer que ces deux bancs doivent être en prolongement l'un de l'autre, et que la masse compacte et homogène s'étend au fond de la mer sur toute la largeur du détroit[1]. »



Vue panoramique du tunnel sous-marin. (Projet Thomé de Gamond.)

M. J. Hawkhaw, ramène donc l'exécution du chemin de fer sous-marin au forage d'un long tunnel ; si ce conduit est ouvert à 100 mètres de profondeur, il aura toujours pour résister à la pression de la mer, un massif calcaire de 46 mètres d'épaisseur. Par surcroît de précautions il pourrait être revêtu d'une solide maçonnerie et, dans ces circonstances, il présenterait tout autant de sûreté que la plupart des souterrains de chemin de fer.

D'ailleurs, la possibilité de pénétrer sous la mer est démontrée d'une façon manifeste par de nombreuses galeries de mines. A la mine du Levant, à Bottalach, les mineurs vont chercher le minerai sous la mer, jusqu'à plus de 600 mètres de la côte ! A White Haven, plusieurs galeries s'engagent sous la mer à plus d'une lieue du rivage ; de nombreuses galeries transversales s'y ramifient, et donnent en totalité un développement de voies souterraines qui forme une longueur de plusieurs centaines de kilomètres ! Jamais l'eau de mer ne s'est infiltrée jusque dans ces tranchées protégées par d'épais massifs de roches. Leur petitesse leur est une garantie. Que sont, en effet, les tunnels creusés par la main de l'homme dans les massifs géologiques ? Des trous de vrilles, des taupinières, qui, solidement maçonnées ne peuvent faire effondrer la montagne qui les surmonte.

Le chemin de fer sous-marin ne présentera aucun danger, au sujet de l'invasion des travaux par l'eau de mer, soit pendant, soit après sa construction.

« Malgré toutes les conditions de sécurité, dit M. Bergeron, l'entreprise ne serait pas poursuivie si elle ne présentait pas en même temps des avantages relatifs à la durée et à la dépense des travaux qu'il n'était pas possible de prévoir il y a vingt ans, et que de puissantes machines perforatrices, nouvellement inventées permettent de réaliser. A l'époque où M. Thomé de Gamond a publié son premier mémoire sur le *tunnel de la Manche*, les ingénieurs croyaient qu'il était absolument nécessaire de faire des puits pour multiplier les chantiers d'attaque d'un long souterrain ; ils ne supposaient pas qu'il serait possible de terminer en moins d'un demi-siècle une galerie de 34 kilomètres de long, qu'il faudrait creuser en partant des deux extrémités et en employant les moyens ordinaires, c'est-à-dire seulement la main-d'œuvre des mineurs. C'est pour cela que M. Thomé de Gamond avait imaginé des puits et un port en pleine mer, que de nouvelles études et

[1] M. Bergeron. On doit à ce savant un remarquable travail sur l'intéressante question du chemin de fer sous-marin français. C'est à M. Bergeron que nous empruntons la plupart des documents de notre article.

les critiques des ingénieurs anglais lui ont fait abandonner. Si l'on ne s'était pas servi au mont Cenis des machines des ingénieurs Sommeiller et Grattoni, on aurait mis plus de vingt ans à creuser le souterrain de 13 kilomètres par où passent les trains qui circulent aujourd'hui entre la France et l'Italie. C'est en employant des appareils plus perfectionnés que l'entrepreneur Louis Favre, de Genève, compte achever en huit ans, sans puits intermédiaires, un tunnel de 15 kilomètres de long à travers le Saint-Gothard dans des roches plus dures que celles du mont Cenis[1].

« Des galeries dans la craie se font avec la plus grande facilité et à très-bas prix. Celles du puits de Douvres ont coûté seulement de 25 à 30 francs le mètre cube, y compris l'enlèvement des déblais à la surface du sol. L'exécution facile du tunnel sous la Manche semble devoir être assurée par l'emploi d'une machine inventée par un ingénieur anglais, M. Brunton, qui depuis plusieurs années qu'il l'a essayée, l'a soumise à des épreuves variées et lui a fait accomplir, surtout dans la craie grise de la nature des bancs qui sont au fond de la mer, un travail extrêmement remarquable. Cette machine marche comme une tarière faisant un trou cylindrique dans du bois. Mise en mouvement rotatif par la vapeur ou par l'air comprimé, elle entaille et coupe un massif de craie sur une section circulaire de 7 pieds ou 2^{m},10 de diamètre. La craie, réduite en poussière, tombe sur une bande de toile tournant sur des rouleaux, et elle est versée par un mouvement continu, solidaire de celui de la machine, dans des wagons qui l'emportent sur des rails hors de la galerie. »

C'est sur la machine Brunton que l'attention des ingénieurs anglais s'est trouvée dirigée pour le forage de la galerie sous-marine. Ils l'ont mise en pratique sur des falaises des environs de Rochester, et ils ont constaté que la rapidité de sa marche en avant est extraordinaire, puisqu'elle atteint plus de 1 mètre à l'heure. En travaillant avec une telle vitesse, et en admettant qu'il n'y ait ni arrêt ni retard, le tunnel sous-marin ouvert des deux côtés à la fois, entre Douvres et Calais, pourrait être foré en deux années!

En tenant compte de tous les éléments de dépense, on a calculé qu'avec ces merveilleuses ressources modernes, la première galerie de reconnaissance du grand tunnel, de 2^{m},10 de diamètre, pourrait être creusée en deux années et ne coûterait pas plus de 20 millions de francs!

« Ce premier travail entrepris « il ne s'agirait plus que d'élargir la galerie pour avoir le souterrain à grande section comme l'est, par exemple, celui du mont Cenis; on estime qu'il suffira de quatre ans et de 100 millions de francs pour terminer complétement l'entreprise, y compris la construction des rampes d'accès pour raccorder le tunnel sous-marin aux chemins anglais près de Douvres et aux chemins français près de Calais. »

Faisons la part de l'imprévu, des obstacles qui surviennent, des difficultés qui surgissent; doublons ces chiffres; mettons huit années et 200 millions! Doublons encore pour plus de prudence! Mais devant ces faits et ces calculs, ne nous est-il pas permis de conclure en disant : Si quelque grand conflit européen ne surgit pas, avant vingt ans nous irons en chemin de fer, d'une seule traite, de Paris à Londres!

GASTON TISSANDIER.

[1] Voy. la Table de la première année : *le Tunnel du Saint-Gothard.*

CHRONIQUE

De la production vinicole en France. — M. A. de Foville donne dans *l'Économiste français*, une fort intéressante statistique sur la production du vin dans notre pays. Pendant toute la première moitié du dix-neuvième siècle, la fécondité de nos vignobles est restée à peu près stationnaire. La récolte moyenne était d'environ 30,000,000 d'hectolitres (soit 1 hectolitre par tête d'habitant), les meilleures années donnant à grand peine 40,000,000 et les plus mauvaises donnant au moins 20,000,000. La période décennale qui commence en 1847 est la plus accidentée et la plus critique qu'ait traversée la France vinicole depuis un siècle. Les vendanges de 1847 et de 1848 avaient été magnifiques pour l'époque : 2,180,000 hectares de vignes avaient donné deux fois de suite plus de 50,000,000 d'hectolitres (soit près de 1 hectol. 1/2 par habitant). La chute qui se préparait n'en fut que plus violente. L'oïdium attaqua nos raisins. La production tomba à 28,000,000 d'hectolitres en 1852, 22,000,000 en 1853, puis enfin à 10,000,000 en 1854! (moins de 1/3 d'hectolitre par habitant). Le litre qui, en 1849, s'était vendu au détail au prix moyen (pour toute la France) de 26 centimes, en arriva à coûter 65 centimes en 1856 et en 1857. Cependant le soufre aidant, l'oïdium disparaissait peu à peu de la plupart des départements. Nos vignerons reprenaient courage et remplaçaient par de nouvelles plantations les 50,000 hectares de vignes qu'ils avaient arrachées. Dans ces douze dernières années, la production s'est élevée à la moyenne de 52,000,000 d'hectolitres. Espérons, dit en terminant M. de Foville, que le phylloxéra, ce nouvel ennemi de nos vignes, ne réussira pas plus qu'autrefois l'oïdium, à tarir cette source précieuse des beaux vins de France, dont les flots généreux laissent, comme ceux du Pactole, tant d'or derrière eux. Si la science réussit à conjurer ce péril menaçant, nous ne nous attristerons pas outre mesure des gelées funestes qui viennent de se produire. Les bonnes années succèdent aux mauvaises, comme les mauvaises succèdent aux bonnes. N'oublions pas que le vigneron est pessimiste de sa nature, et que telle récolte dont on désespérait au mois de mai, s'est trouvée en fin de compte très-suffisamment rémunératrice.

Les seiches et les fontaines du lac de Genève. — Les riverains du lac de Genève désignent sous le nom de *seiches* une petite marée appréciable, dont le flux et le reflux, qui ont lieu en quelques minutes, se renouvellent parfois pendant plusieurs heures consécutives. Ce phénomène qui consiste, par conséquent, en un mouvement alternatif et répété d'élévation et d'abaissement du niveau de l'eau du Léman, a été observé sur les autres lacs de la Suisse ; il est donc général et mérite de fixer l'attention des physiciens. Les *fontaines* sont des taches irrégulières qui apparaissent à la surface du lac lorsque celui-ci est ridé par une brise légère, et qui offrent souvent des aspects particuliers très-remarquables.

Ces deux phénomènes fort peu connus, des seiches et des fontaines du Léman, viennent d'être très-sérieusement étudiés par un professeur de l'Académie de Lausanne, M. F.-A. Forel qui, après de longues observations et de patientes expériences, est parvenu à les éclairer d'un jour tout nouveau. Il semble résulter des travaux du savant suisse, que les seiches sont dues à une ondulation de balancement déterminée dans le lac suivant un diamètre différent pour les différentes seiches, par une variation de la pression barométrique en un point de la surface ou par une secousse de tremblement de terre.

Quant aux fontaines, M. Forel propose de les appeler des *taches d'huile;* il les attribue, en effet, à la présence de corps gras de consistance huileuse, flottant en couches minces à la surface de l'eau, et il est parvenu à donner naissance au phénomène par voie artificielle, en versant quelques gouttes d'huile sur l'eau du lac. L'origine des fontaines, quand elle peut être suivie, permet toujours de remonter à la source d'un corps huileux provenant d'un égout de tannerie, ou d'un établissement de blanchisseuses. Il se pourrait encore que les corps gras proviennent de la décomposition d'animaux, dont les parties grasses remonteraient à la surface de l'eau, après la dissolution des tissus.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 mai 1874. — Présidence de M. Bertrand.

Recherches sur la germination. — Dans les nombreuses études dont la germination a été l'objet jusqu'à présent, on a laissé de côté le commencement du phénomène, c'est-à-dire, en définitive, sa partie la plus intéressante. A quoi en effet doit-on rapporter la manifestation de la vie dans la graine, d'apparence si inerte jusqu'au moment où on la confie au sein de la terre? MM. Dehérain et Landrin, en étudiant cette question, sont parvenus à ce résultat intéressant que les oxydations dont la graine est le siége résultent d'un développement considérable de chaleur, dû lui-même à l'absorption des gaz au contact desquels se trouve la semence. Cette absorption peut aller jusqu'à faire disparaître le dixième de l'atmosphère qui contient les graines.

Transformation du fer en acier. — M. Boussingault s'est proposé d'apprécier chimiquement les modifications que le fer subit lorsque, placé dans le four à cémentation, il se transforme en acier. A première vue, il semble que ce problème soit bien simple, puisqu'il consiste dans la comparaison de deux analyses faites l'une avant, l'autre après l'opération de l'aciérage. Mais en se mettant à l'œuvre, l'auteur s'est trouvé en présence de difficultés très-considérables, et que nous ne pouvons décrire.

M. Boussingault a opéré sur des barres de fer, parfaitement propres, de 4 à 5 kilogrammes, et placées avec du charbon dans des caisses semblables à celles qu'on voit dans toutes les aciéries. Au sortir des fours, les barres se montrent couvertes d'une mince pellicule de graphite, offrant à la loupe d'innombrables petits points qui rappellent ceux d'une peau de chagrin. En même temps on reconnaît que le fer, prenant du carbone, du phosphore et du silicium, a abandonné du soufre; de plus, une très-légère perte en fer paraît constante. On peut l'expliquer en admettant la formation d'un peu de chlorure volatil. Ce fer volatilisé a été retrouvé par des expériences spéciales dans le charbon de cémentation. Une fois fondus, les aciers, devenus beaucoup plus purs, consistent presque exclusivement en carbone et en fer, le soufre et le phosphore étant éliminés par la fusion.

A ce propos, M. Pasteur s'étonne que M. Boussingault ne parle pas de l'azote comme principe constituant des aciers, corps auquel M. Fremy fait jouer, au contraire, un rôle important. « Lorsqu'on isole la substance carbonée qui existe dans les aciers durs et trempants, on constate, dit M. Fremy, qu'elle est azotée et qu'elle dégage des quantités notables d'ammoniaque quand on la chauffe avec de la chaux... » « Le charbon de bois lui-même, ajoute-t-il, qui doit être considéré certainement comme le meilleur des céments, est fortement azoté et perd en grande partie son efficacité lorsqu'il ne contient plus d'azote. »

M. Boussingault répond qu'il ne sait pas comment M. Fremy a opéré, mais que, pour sa part, il a cherché directement l'azote dans les aciers des premières marques sans en trouver la moindre trace. Il y aura lieu de rechercher les causes de ce désaccord.

A l'occasion de cette communication, M. H. Sainte-Claire Deville explique la formation des ampoules qui apparaissent à la surface des barres soumises à la cémentation. Pour la comprendre, on place un tube de fer dans l'axe d'un tube de porcelaine et le fait communiquer avec un manomètre après l'avoir rempli d'azote. On fait alors passer de l'hydrogène dans le tube de porcelaine et on porte le tout à la température rouge ; immédiatement le manomètre se met en mouvement et indique bientôt une pression de deux atmosphères. Le tube est alors abandonné au refroidissement puis transformé par le laminoir en une plaque relativement mince et sans cavité sensible ; on le brase et on le met par un petit tube de cuivre soudé à l'un de ses coins en communication avec un manomètre. Si on le porte au rouge, on voit le mercure s'élever à 35 centimètres au-dessus de la pression normale ; en même temps la lame se gonfle et repasse à l'état de tube cylindrique d'où l'on était parti. Pour M. Deville une barre de fer est une réunion de tubes de ce genre qui contiennent l'hydrogène pur fourni par le fourneau et que le laminoir a aplatis ; si on les chauffe ils se développent et donnent lieu aux ampoules.

Pour le dire en passant, cette faculté d'absorber les gaz fait d'une barre de fer le meilleur réactif pour analyser les produits dégagés par un foyer ; il suffit, en effet, de mettre au-dessous de celui-ci une tasse pleine d'eau pour que les ampoules se forment aussitôt que la vapeur arrive au contact du métal.

D'ailleurs, tous ces faits obéissent aux lois générales de la dissolution, et il se passe entre le fer et l'hydrogène des choses absolument correspondantes à celles qu'on observe par exemple entre l'eau et le gaz ammoniac.

Comme le fait remarquer M. Berthelot, l'union de l'hydrogène avec le fer est une vraie combinaison. C'est en effet à la chaleur rouge, vers 400 ou 500°, que l'hydrogène manifeste son affinité vis-à-vis d'un très-grand nombre de corps. C'est à cette température qu'il s'unit à l'oxygène, au soufre, aux carbures d'hydrogène. C'est également alors qu'il s'allie au potassium, au sodium et, comme Graham l'a montré, au palladium. On est donc en présence d'un fait très-général.

Élection de correspondant. — M. de Kokscharow est nommé par 43 voix correspondant de la section de minéralogie.

Stanislas Meunier.

Le Propriétaire-Gérant : G. Tissandier.

Corbeil. — Typ. et stér. de Crété fils.

INDEX ALPHABÉTIQUE

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

L

M

N

O

P

LISTE DES AUTEURS

PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

TABLE DES MATIÈRES

N. B. Les articles de la Chronique, imprimés dans ce volume en petits caractères, sont indiqués dans notre table en lettres italiques.

Astronomie.

Physique.

Chimie.

Sciences naturelles.

Météorologie. — Physique du globe.

Géographie. — Voyages d'exploration.

Mécanique. — Art de l'ingénieur.

Médecine et Physiologie.

Agriculture.

Art militaire — Marine.

Aéronautique.

Notices nécrologiques. — Histoire de la science.

Sociétés savantes. — Associations scientifiques. Expositions universelles.

Variétés. — Généralités.

Bibliographie.

FIN DES TABLES.

ERRATA

Page 38, col. 2, ligne 31 : au lieu de *deux* centimètres, lisez *dix* centimètres.

— 119, — 2, — 6 : au lieu de *devrait le faire pour garantir*, lisez *devrait les faire examiner pour garantir*.

— 303, — 2, — 39 : au lieu de *Hausen*, lisez *Hansen*.

— 318, — 2, — 12 : au lieu de *Crouillebois*, lisez *Croullebois*.

Page 352, col. 2, ligne 9 : au lieu de *par la chaleur*, lisez *pour la chaleur*.

— 375, — 1, — 58 : au lieu de 57°8, lisez 57″8.

— 375, — 1, — 60 : au lieu de 56°4, lisez 56″4.

— 396, — 1, — 1 : au lieu de *lunette droite à brisure*, lisez *lunette droite à prisme*.

— 396, — 2, — 4 : au lieu de *rayon occident*, lisez *rayon incident*.

8484-79 — Corbeil. — Typ. et stér. Crété.

